

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 43 (1952)
Heft: 1

Rubrik: Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 03.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

speicher für den Haushalt annähernd um einen Viertel, ebenso die Dörrapparate um einen Viertel und die Futterkocher um knapp einen Fünftel. Die Warmwasserspeicher für den Haushalt haben die Rekordzahl von 1945 fast erreicht (1945: 35 701), und ihr Anschlusswert ist bedeutend höher, auch als der bisher höchste von 1948 (1945: 38 320 kW, 1948: 39 639 kW). Die Anzahl der Apparate für das Gewerbe und die Grossküchen ist, mit Ausnahme der Durchlauferhitzer, im allgemeinen etwas

zurückgegangen; da es sich meistens um grössere Objekte handelt, sind die Zahlen klein und Schwankungen von geringerer Bedeutung. Die Heizkissen mussten leider weggelassen werden, da sich eine der grossen Spezialfirmen nicht an der Statistik beteiligte und als Folge einige andere Fabrikanten die Angaben nicht mehr liefern. An den Erhebungen des Verbandes beteiligten sich 80 Firmen; im Vorjahre waren es 71 Firmen¹⁾.

¹⁾ vgl. Bull. SEV Bd. 41 (1950), Nr. 15, S. 576.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Die umsteuerbare Pumpen-Turbine

621.24:621.65
[Nach: C. G. Southmayd: The Reversible Pump Turbine. Electr. Dig. Bd. 20 (1951), Nr. 9, S. 67...68.]

Nachdem in Kanada 94 % der in Kraftwerken installierten Leistung auf hydraulische Anlagen fällt, ist jedermann an deren Weiterentwicklung interessiert. Die Canadian Allis-Chalmers Ltd. beschäftigt sich diesbezüglich insbesondere mit zwei Problemen, nämlich mit der umsteuerbaren Pumpen-Turbine und mit eingehenden Kavitationsuntersuchungen.

Maschinen mit der gleichen Welle gekuppelt waren. Beide Lösungen bringen mehr Kosten und benötigen mehr Platz als die zu beschreibende Kompromiss-Lösung.

Beim Entwurf eines solchen Einheitsrades muss natürlich zur Erzielung günstiger Verhältnisse bezüglich Betrieb und Wirkungsgrad besondere Aufmerksamkeit auf seine charakteristischen Grundlagen gelegt werden. Um günstige Verhältnisse zu schaffen, sollte für die Francisturbine ein höheres Gefälle zur Verfügung stehen als für die Pumpe, während bei gleichem statischem Gefälle das Umgekehrte der Fall ist.

Auf Grund der Studien ist es gelungen, unter Verwendung des beweglichen Leitapparates der Turbine, ein Laufrad zu entwickeln, das für beide Drehrichtungen, d. h. Betriebsarten, annehmbare Wirkungsgrade aufweist. Die gewählte Drehzahl ist notwendigerweise ein Kompromiss. Im Gegensatz zu normalen Francisturbinen wird die Maschine nur in dem dem vorhandenen Gefälle entsprechenden Betriebspunkt verwendet. Auf diese Art wird aus dem gespeicherten Wasser ein Maximum an Energie erzeugt.

Die Pumpperiode beginnt bei gefülltem Unterwasserbehälter immer mit der kleinsten Förderhöhe, die Turbinenperiode mit dem höchsten Gefälle. Die Turbine wird über den ganzen Bereich mehr Wasser pro Zeiteinheit ausnützen, als die Pumpe fördert. Bei einer Turbinenbetriebszeit von z. B. 8 h wird folglich die Pumpperiode 9...10 h dauern, während in der übrigen Zeit die Gruppe stillsteht. Wirtschaftliche Betrachtungen haben gezeigt, dass unter Berücksich-

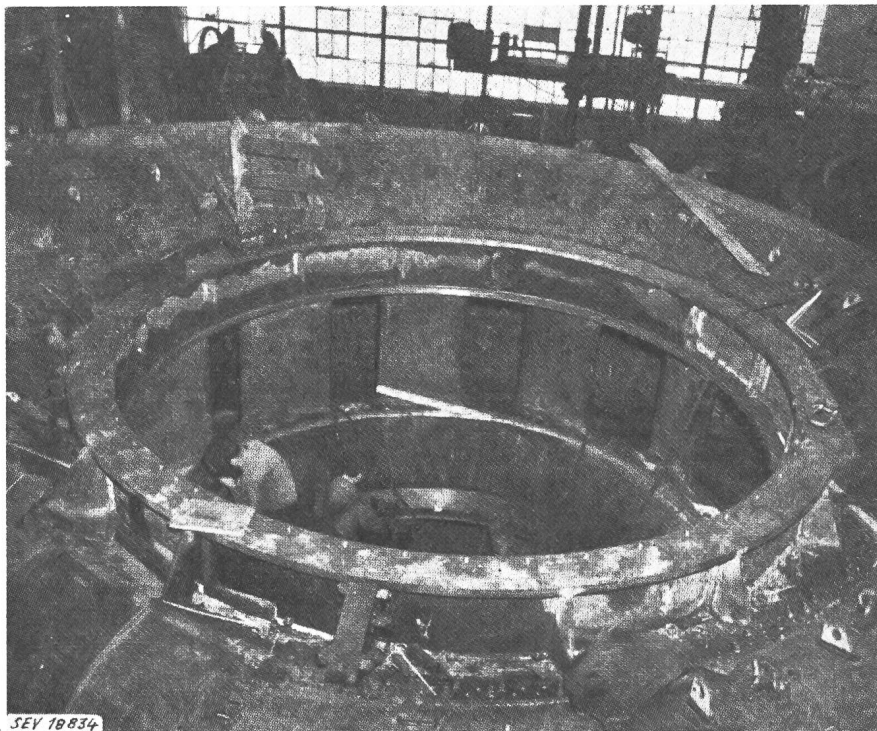


Fig. 1

Pumpen-Turbine im Bau

Das Prinzip der umsteuerbaren Turbine und Pumpe besteht aus einem einzigen Laufrad in entsprechendem Einbau, das in der Lage ist, in der einen Drehrichtung als Pumpe zu arbeiten und in der umgekehrten Drehrichtung einen Generator anzutreiben. Es erlaubt die wirtschaftliche Ausnützung von Abfallenergie. Gegenüber den seit etwa 60 Jahren bekannten Pumpspeicher-Systemen bietet sie viele Vorteile, da sie trotz ihrer Einfachheit annehmbare Wirkungsgrade von 88...90 % für beide Betriebsarten aufweist. Auf dieser bewährten Basis sind nun Einheiten lieferbar bis zu 73 600 kW (100 000 PS) für Höhen zwischen 15 und 300 m. Die Firma hat gegenwärtig elf Maschinen in Auftrag für Leistungen zwischen 7100 kW (9500 PS) und 16 500 kW (22 500 PS) bei Gefällen von 14 bis 36 m.

In der Vergangenheit sind in den meisten Pumpenanlagen für beide Betriebsarten vollständig getrennte Gruppen eingebaut, oder dann ist höchstens der Generator als Motor verwendet worden, während die beiden hydraulischen

tigung der üblichen Preise für Spitzen- und Abfallenergie der Bau solcher Anlagen sich lohnt.

Schon für die in Europa üblichen Pumpspeicheranlagen sind diese Überlegungen gültig. Drei solcher Anlagen sind auch in den USA in Betrieb. Für das neue System kann mit Kosten gerechnet werden, wie sie bei einer normalen Francisturbinenanlage üblich sind. Die Durchgangsdrehzahl liegt sogar etwas unter 150 % der Nennzahl. Die maximale Pumpleistung liegt etwa 10 % über der höchsten Generatorleistung. Diese Differenz kann ausgeglichen werden, indem im Turbinenbetrieb mit $\cos\varphi = 0,9$ und im Pumpbetrieb mit $\cos\varphi = 1$ gearbeitet wird.

Die Kavitationsverhältnisse sind sehr gut, und eher besser, als sie das Hydraulic Institute für Pumpen der gleichen spezifischen Drehzahl vorschreibt.

Die Pumpengruppe wird direkt vom Stillstand im Motorbetrieb hochgefahren, wobei vorher die Pumpe selbst mit Hilfe von Druckluft entleert wird. Nach erfolgtem Parallel-

schalten bei Nenndrehzahl wird die Pumpe gefüllt und der vorhandene Turbinenleitapparat geöffnet. Ist im Ober- und Unterwasser mit nur geringen Spiegelschwankungen zu rechnen, so kann der bewegliche Leitapparat weggelassen und durch eine Drosselklappe ersetzt werden. Auf der elektrischen Seite sind nur wenige zusätzliche Ausrüstungen notwendig.

Da die umsteuerbare Pumpenturbine in allen Fällen die Wirtschaftlichkeit erhöht, wird man zweifellos in der Zukunft mehr von ihr hören.

Bemerkungen des Referenten

Die Entwicklungsarbeiten der Canadian Allis-Chalmers sind zweifellos interessant und es ist erfreulich, dass sie aufgeschlossene Elektrizitätsunternehmen gefunden hat, die es ihr erlauben, die Ergebnisse der Forschungen so rasch in grösserem Umfang in der Praxis anzuwenden und auszuprobieren¹⁾.

Wenn aber im «Electrical Digest» unmittelbar nach der Publikation auf S. 69 die Firma Allis-Chalmers die Behauptung aufstellt, dass ihre Turbinen-Pumpe für das erste Mal die beiden hydraulischen Maschinen in einer vereinigt, so stimmt dies nicht mit den Tatsachen überein. Die Idee als solche ist zwangsläufig so alt wie die beiden Maschinen selbst. Auf eine ähnliche Behauptung in einem amerikanischen Energiebericht, der in der «Technischen Rundschau» Nr. 35 vom 31. August 1951 erschien, hat *A. Pfenniger* in der T.R. vom 12. Oktober 1951 mit Recht darauf hingewiesen, dass eine solche Turbinen-Pumpe seit über 15 Jahren im Ruhrgebiet in Betrieb steht. Unter Berücksichtigung der dort vorhandenen kleinen Gefälle ist allerdings anstelle der Zentrifugaltypen eine axiale Kaplan-turbine mit festem Leitapparat gewählt worden, die in umgekehrter Drehrichtung als Propellerpumpe arbeitet²⁾.

H. Gerber

Kraftwerk Zervreila-Rabiusa

(Mitgeteilt von den Kraftwerken Sernf-Niedererbach A.-G.)
621.311.21(494.262.5)

Vor zwei Jahren haben die Kraftwerke Sernf-Niedererbach A.-G., Schwanden, das Kraftwerk Rabiusa mit dem Maschinenhaus Realta in Betrieb genommen und im Anschluss daran die Konzession für die Ausnützung der Gewässer im oberen Valsertal erworben. Diese Konzession umfasst die Anlage eines Stausees auf Zervreila mit einem Fassungsvermögen von wenigstens 70 Millionen m³, die Überleitung des Valserrheins und des Peilerbaches in das Safiental und ins Domleschg. Die Konzession umschliesst auch ein Vorrecht für die Erstellung eines weiteren Stausees auf Lampertschalp³⁾.

Als zweite Bauetappe haben die Kraftwerke Sernf-Niedererbach im Sommer 1951 mit der Erstellung der Überleitungstollen vom Valsertal zum Safiental begonnen.

Mit Rücksicht auf die andauernd starke Zunahme des Energiebedarfs haben sich weitere Elektrizitätsunternehmen für die Verwirklichung dieser Konzession interessiert. Im Sommer 1951 erklärte sich Motor-Columbus A.-G. für elektrische Unternehmungen zur gemeinsamen Durchführung dieses Projektes bereit, und kürzlich haben auch die Nordostschweizerischen Kraftwerke beschlossen, sich an den Zervreilawerken zu beteiligen. Die drei Elektrizitätsgesellschaften sind übereingekommen, die Wasserkräfte im Zervreila-Rabiusa-Gebiet auf Grund der vorhandenen Konzessionen als Gemeinschaftsanlage auszubauen.

Die zu gründende Gesellschaft wird das vor zwei Jahren dem Betrieb übergebene Rabiusa-Werk von den Kraftwerken Sernf-Niedererbach A.-G. übernehmen, ebenso die seither in Angriff genommene Erweiterung durch Zuleitung des Peilerbaches und des Valserrheines, deren Winterabfluss im bestehenden Maschinenhaus Realta I schon während des Baues der Staumauer Zervreila zusätzlich ausgenützt werden kann. Mit der Erstellung der Staubecken Zervreila und Lampertschalp und den dazu gehörenden Maschinenhäusern Zervreila, Egschi und Realta II wird eine Speicherwerkanlage mit einer

¹⁾ Über die Modellversuche ist bereits im Juli 1950 im «Power Engineering», S. 96, ein interessanter Artikel erschienen.

²⁾ Spetzler, Oskar: Die Turbinenpumpe im Stauwerk Baldeney. Z. VDI Bd. 78(1934), Nr. 41, S. 1183..1188.

³⁾ Streiff, C.: Turbinen- und Pumpenspeicheranlagen mit Gegendruck. Escher Wyss Mitt". Bd. 8(1935), Nr. 1, S. 3..10. (S. 9 ff.).

⁴⁾ vgl. Bull. SEV Bd. 39(1948), Nr. 26, S. 877.

installierten Leistung von rund 162 000 kW und einer Jahresenergiemenge von rund 500 Millionen kWh, wovon 310 Millionen kWh Winterenergie, entstehen. Als Besitzer der Konzessionen haben sich die Kraftwerke Sernf-Niedererbach A.-G. eine Beteiligung von 40 % an der neuen Gesellschaft vorbehalten. Motor-Columbus A.-G. und die Nordostschweizerischen Kraftwerke A.-G. werden sich mit je 30 % beteiligen. Die rechtlichen, technischen und organisatorischen Grundlagen der neuen Gesellschaft sind in Vorbereitung und sollen mit aller Beförderung bereinigt werden.

Vereisung keramischer Werkstücke im Elektro-Schutzgasofen

621.365.4:621.785.344:666.3.056.5

[Nach K. Backhaus: Vereisung keramischer Werkstücke im Elektro-Schutzgasofen. Elektrowärme-Techn., Bd. 2(1951), Nr. 4, S. 80..84.]

Damit ein Werkstück aus keramischem Material gasdicht mit Metall verbunden werden kann, muss vorerst die betreffende Stelle metallisiert werden, denn Lot haftet nicht direkt an Keramik. Zu diesem Zweck wird eine dünne Metallschicht (10...20 µm) aufgebrannt, welche die Verbindung vermittelt. Dabei hat sich Silber bewährt, das in gewöhnlicher Atmosphäre (Luft) bei 600...850 °C aufgebrannt wird. Diese festhaftende, dünne Schicht reicht dazu aus, dass die Verbindung mit dem metallischen Werkstück durch Weichlötlungen erfolgen kann. Bei Hartlötlungen ergeben sich Schwierigkeiten, da sich Silber in Hartloten leicht löst. In diesem Fall eignet sich die Vereisung, für die von der Steatit-Magnesia A.-G. drei Verfahren entwickelt wurden. Es wird hierfür Karbonyleisenpulver mit einer Teilchengrösse bis 5 µm verwendet, dem eine sehr geringe Menge Rhodium beigemischt ist. Da Eisen in Luft bei hohen Temperaturen oxydiert, muss der Atmosphäre, in der die Vereisung vorgenommen wird, besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Zur Vereisung sind Öfen mit Schutzgasatmosphäre erforderlich. Die Arbeitsweise bei den verschiedenen Verfahren gestaltet sich folgendermassen:

1. Eine Eisen-Öl-Suspension wird auf den keramischen Teil aufgetragen, der dann in einer schwach oxydierenden Atmosphäre bis auf 1230 °C erhitzt wird. Die Abkühlung findet im Temperaturbereich von 1000...800 °C in reduzierender Atmosphäre statt. Als anfänglich angewandte schwach oxydierende Atmosphäre dient Stickstoff, der durch Überleiten über glühendes Kupfer von freiem Sauerstoff gereinigt ist und beim Durchleiten durch eine Waschflasche mit verdünnter Schwefelsäure einen bestimmten Wasserdampfgehalt erhält. Als reduzierende Atmosphäre, die bei der Abkühlung erst von 1000 °C an verwendet wird, dient gereinigter Wasserstoff.

Beim Aufheizen in der schwach oxydierenden Atmosphäre entsteht aus dem Eisenpulver Ferroferrioxyd, das mit der Oberfläche des silikatkeramischen Körpers unter Bildung von Eisensilikat reagiert. Das restliche Eisenoxyd wird bei der Abkühlung zu metallischem Eisen reduziert, das eine saubere Metallschicht für die spätere Lötung bildet. Die Umschaltung auf reduzierende Atmosphäre geschieht darum erst bei etwa 1000 °C, damit das Eisensilikat nicht zerstört wird. Durch die Sinterung der Metallteilchen und durch das Eisensilikat entsteht eine so feste Bindung zwischen Eisen und keramischem Material, dass man bei mechanischer Beanspruchung meist auch ein Stück des keramischen Werkstoffes mit dem Eisen herausreisst.

2. Nach einer anderen Arbeitsweise wird zuerst bei 1000 °C eine bleifreie Glasur an der zu metallisierenden Stelle auf den keramischen Teil aufgeschmolzen. Auf diese wird nach dem Erkalten eine Eisen-Öl-Suspension aufgetragen, bei 1130 °C in reduzierender Atmosphäre eingebrannt und abgekühlt. Die Eisenteilchen sinken dabei zum Teil in die Glasur ein, zum Teil sintern sie zusammen.

Für die reduzierende Atmosphäre haben sich ein von Sauerstoff befreites Gasgemisch aus Wasserstoff und Stickstoff sowie teilweise verbranntes Leuchtgas bewährt. Dagegen verunsachte, offenbar durch noch vorhandene Reste von Ammoniak, gespaltener Ammoniak (75 Vol% H₂ und 25 Vol% N₂) Blasenbildung in der Glasur- und Eisenschicht.

3. Bei einem dritten Verfahren wird das Eisenpulver mit Rohglasur vermischt und in wässriger Suspension aufgetragen. Dann wird in reduzierender Atmosphäre bis auf 1130 °C erhitzt und in demselben Gas wieder abgekühlt. Die Eisenteilchen sind hier stark von Glasur umgeben, was die elektrische

Leitfähigkeit der Eisenschicht herabsetzt. Es ist aber genügende Lötbarkeit vorhanden.

Die reduzierende Atmosphäre beim Erhitzen und Abkühlen kann hier dieselbe sein wie beim Verfahren 2. Überdies liefert hier gespaltenen Ammoniak gute Resultate.

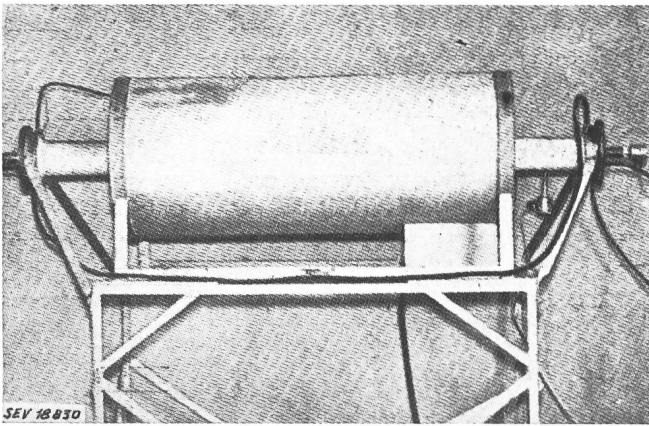


Fig. 1

Rohröfen mit Einlegerohr aus Quarzglas

Ofenlänge 1100 mm; lichte Weite 120 mm; Chrom-Aluminium-Eisen-Heizwicklung; Anschlussleistung 8 kW; 1200 °C

Fig. 1 und 2 zeigen zwei Öfen für die Erhitzung in Schutzgas-Atmosphäre. Für das Verfahren 1, mit der höheren Brenntemperatur von 1230 °C, wird ein Ofen nach Fig. 1 mit Rohr aus gasdichtem Porzellan und Platin-Heizwicklung verwendet. Dieselben Öfen können auch für die Hartlötung benutzt werden, wobei sich Wasserstoff als Schutzgas eignet. Bei Lötung an Stellen, die nach Verfahren 2 oder 3 metallisiert sind, kann die Arbeitstemperatur bis etwa 800 °C betragen; bei Metallisierungen nach Verfahren 1 darf sie auf 1000 °C ansteigen.

Um die Eisenschicht gegen Korrosion zu schützen, kann sie galvanisch oder durch kurzes Eintauchen in ein Kupferbad verkupfert werden. Man kann sie vernickeln oder verzinnen,

und im Falle der Lötung bildet das Lot die Schutzschicht. Der Unterschied der Wärmedehnung zwischen dem keramischen und dem metallischen Teil soll möglichst klein sein. Dies gilt besonders bei der Verwendung von Hartloten, weil sie einerseits höhere Löttemperatur erfordern und andererseits

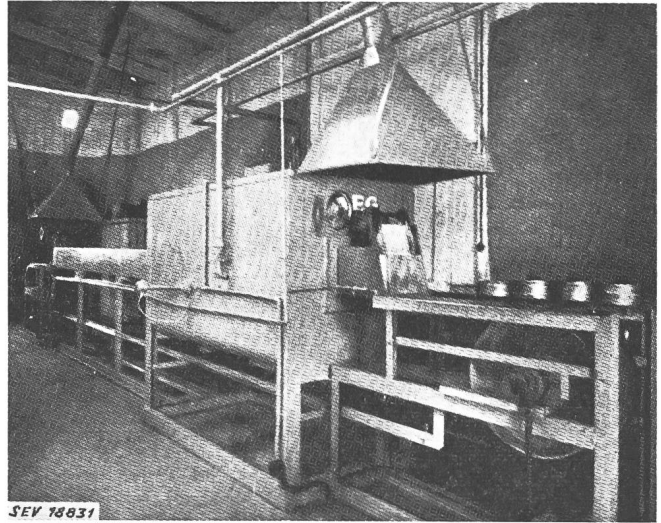


Fig. 2

Förderbandöfen

Beheizte Länge 1200 mm; Förderbandbreite 250 mm; Nutzhöhe 175 mm; Länge der Kühlkammer 5000 mm; Chromnickel-Heizwicklung; Anschlussleistung 46 kW; 1130 °C

weniger dehnbar sind als Weichlote. Es ist stets darauf zu achten, dass das keramische Werkstück nur auf Druck beansprucht wird.

Die Vereisung keramischer Werkstücke kann für Stromdurchführungen, z. B. bei Kondensatoren, Quecksilberdampfgleichrichtern oder Hochleistungsrohren, angewendet werden. Überdies kann bei Rohrheizkörpern der metallische Überzug auf dem isolierenden keramischen Teil die Stromleitung übernehmen.

M. Hauser

Nouveaux progrès réalisés dans la protection anti-corrosion des conduites et pipe-lines modernes

Par E. Grand d'Hauteville, Lausanne

620.197.17:622.698

La corrosion est l'ennemi numéro un des conduites et réservoirs métalliques enterrés. On distingue la corrosion électrolytique provoquée par les courants vagabonds et la corrosion chimique due aux sols alcalins ou acides (marne bleue). L'une et l'autre sont favorisées par l'humidité. Les courants vagabonds les plus dangereux sont ceux engendrés par les tramways et chemins de fer à courant continu, dont l'action peut, dans certains cas, se faire sentir à plusieurs kilomètres de distance.

Théoriquement et à première vue, il paraît fort simple de protéger une conduite contre le danger de corrosion. Il suffit de l'isoler au moyen d'un badigeon imperméable à l'humidité et électriquement isolant. Bitume, brai, asphalte, suif, paraffine et bien d'autres produits encore ont été utilisés avec plus ou moins de succès. Sans prétendre être complet, nous citerons quelques causes de déboires:

a) l'isolation est poreuse par suite de bulles d'air, parfois très petites et quasi imperceptibles, mais qui suffisent pour laisser pénétrer l'humidité et les courants vagabonds.

b) le revêtement devient tendre à température élevée et coule lorsque les tuyaux sont exposés au soleil avant d'être enterrés.

c) le revêtement devient dur et cassant au froid. Il perd son pouvoir d'adhésion contre le fer et, par temps de gel, on risque des fissures et même que l'isolation se détache par plaques.

d) Le tassement de la terre provoque une détérioration du revêtement. Le phénomène est le suivant: lorsqu'une conduite est fraîchement posée, la terre est meuble dans les deux coins inférieurs de la fouille où elle n'a pu être damée. Avec le temps, un tassement se produit et les pierres s'incrument dans la matière plus ou moins plastique du revêtement et le déforment.

Pour parer à ces dangers, on recourait jusqu'ici à l'armature de la masse isolante au moyen de tissus de coton, de chanvre, ou de jute. Cette armature entraîne cependant un risque nouveau: les fibres végétales qui, ça et là dépassent la surface, pompent l'humidité à l'intérieur de l'isolation et la pourriture s'y installe. D'autre part, l'humidité rend les fibres conductrices et favorise l'attaque par courants vagabonds¹⁾. On tournait dans un véritable cercle vicieux jusqu'au moment où il fut possible de remplacer le jute par une fibre textile inorganique, imputrescible et non hygroscopique, la fibre de verre textile. Précisions toutefois que seule la fibre de verre exempte de soude est non hygroscopique et résiste à l'humidité de façon durable. Outre cet avantage, elle possède d'autres qualités non moins précieuses. Sa résistance à la traction très élevée (plus de 100 kg/mm²) et son élasticité minime, sa particularité de libérer les bulles d'air du bitume encore chaud et le fait qu'elle supporte sans dommage la flamme du chalumeau lorsqu'il faut après-coup réchauffer la couche de bitume pour éliminer un défaut, explique pourquoi, dans le monde entier, le jute est abandonné de plus en plus en faveur du verre textile. En Amérique, le remplacement est quasi total depuis quelques années déjà.

Donnons comme exemple l'isolation anticorrosion du pipe-line transcontinental Texas-New-York. Ce pipe-line qui mesure près de 3000 km et dont le diamètre est de 30 pouces

¹⁾ Même par temps sec, le coton, le chanvre et le jute contiennent un certain pourcentage d'humidité, à plus forte raison si l'isolation est posée par temps humide.

(75 cm) est la plus longue conduite à gaz du monde. Pour l'isoler, il faudra plus de sept millions de mètres carrés de verre textile. Dans le Proche-Orient, en Perse et en Irak, c'est également le verre textile qui a été choisi, après de nombreux essais, pour la protection des pipe-lines de l'Anglo-Iranian Oil Co. et de l'Iraq Petroleum Co. posés en 1948 et 1949. Le premier, de 22 pouces de diamètre (56 cm) et de 72 km de long, relie les puits d'Agha Jari aux jetées d'embarquement des pétroliers sur le Golfe Persique, à travers un pays bas et marécageux, tandis que le second, d'un diamètre de 16 pouces (40 cm) et de 960 km de long a été posé entre les champs pétrolifères de Kirkouk et la Mé-

temps. Il va de soi que l'isolation de pipe-lines aussi importants ne peut se faire à la main. On emploie pour cela des machines spéciales entraînées par un moteur à essence (fig. 1). La machine est montée sur la conduite préalablement mise en place et soudée et se déplace le long de cette dernière. La machine, qui transporte une certaine quantité de bitume liquide possède un anneau rotatif qui porte le ou les rouleaux de verre textile découpés en bandes de largeur appropriée. Tandis que la machine avance, le bitume fondu s'écoule sur le pipe-line et l'anneau rotatif dépose la fibre de verre en spirale sur le bitume encore mou, dans lequel elle s'incorpore. En pénétrant dans le bitume, les

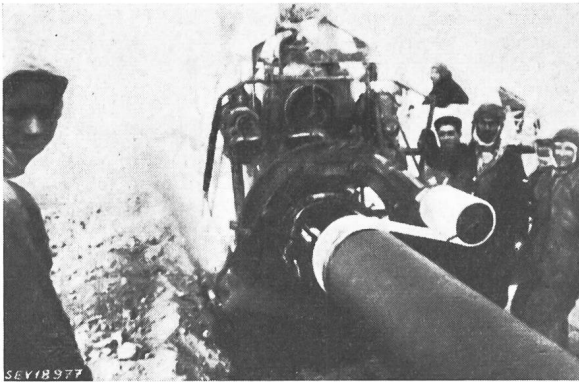


Fig. 1
Isolation d'un pipe-line dans le Moyen-Orient
(Photo Fiberglass Ltd.)

diterranée à travers un pays au relief tourmenté et en bonne partie en terrain rocheux. Dans les deux cas, les revêtements à base de verre textile ont donné d'excellents résultats.

Autrefois, la plupart des pipe-lines dont le diamètre ne dépassait pas 12 pouces de diamètre (30 cm) étaient simplement posés à la surface du sol et ne nécessitaient aucune protection. La tendance actuelle est d'utiliser des pipe-lines de plus grand diamètre et de les enterrer pour les protéger contre les déformations dues aux variations de température et les rendre moins vulnérables. Aussi est-il devenu nécessaire de les protéger contre la corrosion. Tous les pipe-lines modernes sont munis d'une protection cathodique²⁾ et le but principal du revêtement appliqué au tuyautage est de



Fig. 2
Isolation d'une conduite d'eau
(Zwahlen & Mayr, Lausanne)

limiter les courants de fuite et d'augmenter les longueurs des sections protégées par chaque circuit cathodique. On voit l'importance qu'il y a à choisir un revêtement dont la résistance ohmique soit élevée et ne diminue pas avec le

²⁾ R. de Brouwer: La protection cathodique des canalisations souterraines. Ed. par l'Ass. des Gaziers Belges, Bruxelles. (Il s'agit en bref de donner à l'objet à protéger un potentiel négatif de l'ordre de un à deux volts par rapport à la terre.)



Fig. 3
Isolation d'un joint soudé de la nouvelle
conduite d'eau de la Hard à Bâle
(P. Pfirter, Pratteln)

fibres de verre libèrent les bulles d'air qui y sont emprisonnées, ce qui améliore sensiblement la qualité de l'isolation tant au point de vue imperméabilité, que résistance électrique.

Dans les pays d'Europe, où les conduites à isoler sont plus courtes, l'emploi de telles machines n'entre pas en considération et l'on procède généralement de façon différente. Les tuyaux sont isolés en fabrique ou sur chantier avant d'être soudés et mis en place (fig. 2) tandis que les joints



Fig. 4
Contrôle électrique à haute tension d'une isolation
«Vetro-Waberit»

Les endroits poreux décelés par l'arc sont marqués à la craie puis refondus au chalumeau
(Strassenbaumaterial A.-G., Berne)

sont isolés plus tard, comme l'illustre la photographie fig. 3.

Dans certains cas, il peut paraître intéressant de contrôler la résistance diélectrique de l'isolation. Un appareil à induction transportable a été mis au point dans ce but par un constructeur suisse. Il permet de déceler les défauts éventuels, les bulles d'air enclavées dans la couche de bitume,

etc., qui peuvent alors être éliminés à l'aide d'un chalumeau et d'une spatule (fig. 4). Avec les armatures en tissu de jute ou de chanvre, tout travail au chalumeau impliquait le risque de brûler les fibres. Pour y parer, divers procédés ignifuges ont été essayés. Ce n'est cependant que depuis l'introduction des armatures en verre textile que ce danger a définitivement disparu et que les réfections au chalumeau n'exigent plus une main-d'œuvre spécialisée et coûteuse.

En Suisse, les revêtements anticorrosion armés au verre textile ont fait leur apparition il n'y a guère plus d'une année ou deux. A la suite des essais concluants effectués par le Laboratoire fédéral d'Essais des Matériaux à Zurich (EMPA), ils ont toutefois pris un rapide essor. Des centaines de citernes et plusieurs dizaines de kilomètres de conduites d'eau et de gaz munies de cette nouvelle isolation sont déjà en service dans notre pays (fig. 5).

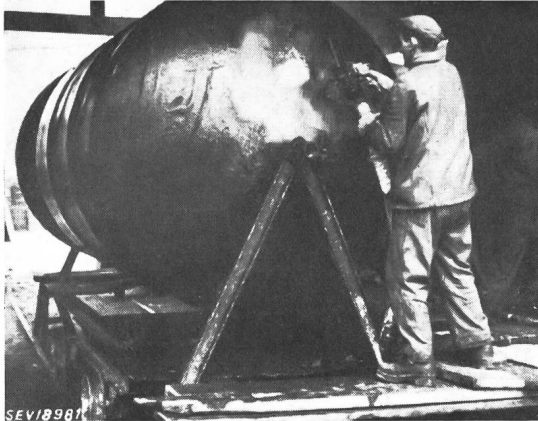


Fig. 5
Isolation «Veroid» d'une citerne
(Meynadier & Cie, Zurich)

Considérons maintenant de plus près les bandes en verre textile dont nous venons de parler. Il en existe deux sortes: le voile «Vetrofelt» composé de fibres feutrées et légèrement encollées, et le tissu proprement dit, connu sous le nom de Vetrotex. Outre les propriétés de base de la fibre de verre textile qui est non hygroscopique, imputrescible, incombustible,

chimiquement inerte et résistante aux agents corrosifs du sol, en même temps qu'un excellent isolant électrique, les voiles Vetrofelt et les tissus armature Vetrotex possèdent tous deux, mais à des degrés différents, trois qualités essentielles qui sont:

- une résistance mécanique élevée
- la perméabilité au bitume chaud, et
- un prix modique.

Le voile d'un poids moyen de 60 gr/m² suffit, dans la majorité des cas; en particulier pour les conduites posées à la campagne, dans des terrains meubles et lorsque la protection cathodique est utilisée conjointement. Le tissu armature à mailles de 3 à 5 mm est par contre à conseiller pour les conduites et citernes situées en ville, recouvertes d'un empierrement et soumises aux trépidations provoquées par la circulation.

La fabrication des différentes sortes de fibres de verre a été décrite à maintes reprises déjà³⁾. Nous n'y reviendrons pas. Rappelons seulement que ce matériau relativement nouveau a déjà pris une place prépondérante dans l'isolation thermique et phonique du bâtiment, les isolations industrielles et l'isolation électrique. Il ne paraît pas douteux que son emploi dans le domaine de la protection anticorrosion se généralisera rapidement dans notre pays, comme c'est déjà le cas en Amérique et dans plusieurs pays européens où le jute est en voie d'être abandonné complètement.

Bibliographie

- [1] *Neuweiler, N. G.*: Les fibres de verre, leur production et emploi. *Indic. industr.* Bd. 35(1951), Nr. 560 und 561.
- [2] *Hedger, R.*: Die Glasfasern in der Industrie. *Schweiz. Werkm.-Ztg.* Bd. 56(1950), Nr. 23, S. 304...306.
- [3] *Oburger, W.*: Die Isolation für thermisch hochbeanspruchte elektrische Maschinen. *Elektrotechn. u. Maschinenbau* Bd. 67(1950), Nr. 5, S. 150...154.
- [4] *Lütolf, H.*: Fibres de Verre S. A., Lucens. *Bull. SEV* Bd. 40 (1949), Nr. 26, S. 1065...1066.
- [5] *Oburger, W.*: Neuzeitliche Glasfaser-Isolationen. *Österr. Maschinenmarkt u. Elektrowirtsch.* Bd. 4(1949), Nr. 10.
- [6] *Gaulis, J.*: Caractéristiques et fabrication des textiles de verre utilisés comme isolants en électrotechnique. *Bull. ASE* Bd. 39(1948), Nr. 8, S. 267...272.
- [7] *Grand d'Hauteville, E.*: Une visite à la fabrique de fibres de verre de Lucens. *Construire* Bd. (1948), Nr. 5, S. 12...15.
- [8] *de Brouwer, R.*: La protection cathodique des canalisations souterraines. Ed. par l'Ass. des Gaziers, Belges, Bruxelles.

Adresse de l'auteur:

E. Grand d'Hauteville, Ing. Valency, Lausanne.

³⁾ voir la bibliographie à la fin de l'article.

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

50 Jahre transatlantische Radioverbindung

9 : 621.396

[Werkztg. Hasler Bd. 11(1951), Nr. 6, Dezember, S. 91...93.]

Am 12. Dezember 1951 waren es 50 Jahre, seit Guglielmo Marconi in Signalhill auf Neufundland zum ersten Mal transatlantische Radiosignale empfangen konnte, die von der durch John Ambrose Fleming entworfenen Sendestation Poldhu in Cornwall ausgestrahlt wurden. Als Sendeantenne diente eine 46 m hohe Fächerantenne mit 54 Drähten in 1 m Abstand, als Empfangsantenne ein von einem Drachen in rund 120 m Höhe getragener Antennendraht. Die Energielieferung auf der Sendeseite besorgte ein Dieseldieselmotor (25 kW, 2 kV, 50 Hz), dessen Spannung durch Transformatoren auf 20 kV transformiert wurde. Im Sender wurden diese 20 kV über Hochfrequenz-Drosselspulen einem ersten Schwingkreis zugeführt, dessen Kondensator sich über eine Funkenstrecke und die Primärwicklung eines Hochfrequenz-Transformators entlud. Die Sekundärwicklung führte über einen Kondensator auf eine zweite Funkenstrecke und die Primärwicklung eines zweiten Hochfrequenz-Transformators, dessen Sekundärwicklung mit der Antenne in Serie lag. Die Wellenlänge wird auf Grund der erhaltenen Angaben auf 1000...2000 m geschätzt. Die ganze Empfangsapparatur bestand aus einem Kohärer (Glasröhrchen mit Nickelfeilspänen und Klopfer), da der zur Verfügung stehende abstimmbare Empfänger nicht verwendet werden konnte, weil die Kapazität der Antenne durch das Steigen und Fallen des Drachens ständig änderte.

Doppler Radar

621.396.96

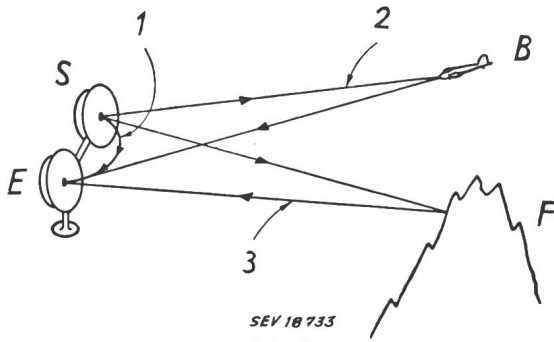
[Nach E. J. Barlow: Doppler Radar. *Proc. Inst. Radio Engrs.* Bd. 37(1949), Nr. 4, S. 340...355.]

Radargeräte sind je nach den Gegenständen, die man damit wahrnehmen will, sehr spezialisiert. Neben der Lage des gesuchten Gegenstandes interessiert aber oft auch sein Bewegungszustand, z. B. die Geschwindigkeit relativ zum Beobachter, deren Nachweis auf Grund des Dopplerprinzips möglich ist. Bewegt sich z. B. der gesuchte Gegenstand auf den Beobachter zu, so wird die Frequenz einer am Gegenstand reflektierten Welle um einen bestimmten Betrag Δf vergrößert, bewegt sich der Gegenstand vom Beobachter oder Empfänger weg, so wird sie um einen entsprechenden Betrag verkleinert. Beträgt die relative Radialgeschwindigkeit des Objektes v , so wird diese «Dopplerfrequenz»

$$\Delta f = \frac{2v}{\lambda} = f_d$$

Eine einfache Anordnung, die auch praktisch ausführbar ist, soll das Prinzip erläutern. In Fig. 1 seien S und E eine Sende- und Empfangsantenne, B ein bewegliches und F ein festes Objekt. Betrachten wir zunächst, was das bewegliche Objekt B bewirkt. Von der Sendeantenne trifft erstens auf dem Umweg über B ein Signal mit veränderter Frequenz, z. B. $f_0 + f_d$ auf den Empfänger. Infolge Unvollkommenheit in der Richtwirkung trifft aber auch eine gewisse Streu-

strahlung mit unveränderter Frequenz direkt vom Sender in den Empfänger. Der Empfänger besteht aus einem Detektor mit angeschlossener Niederfrequenzverstärker. Die beiden Signale mit der Frequenzdifferenz f_d ergeben dann bei der Gleichrichtung eine im Telefon oder Lautsprecher hörbare Schwebungsfrequenz f_a . Statt des Telefons kann auch ein Frequenzmessgerät benützt werden, das in diesem Falle die



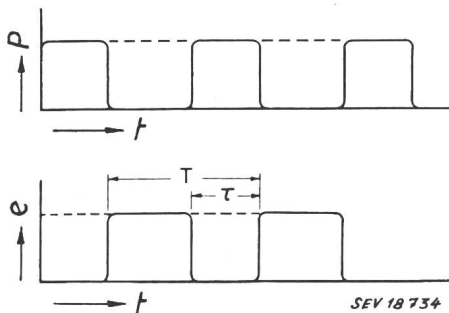
SEV 18 734

Fig. 2

Prinzip der zeitlichen Trennung

P Sendeleistung; e Empfängerempfindlichkeit; t Zeit

Geschwindigkeit v misst. Durch geeignete Wellenfilter können gewisse Schwebungsfrequenzen herausgesiebt oder unterdrückt werden, was zur Folge hat, dass nur Ziele mit bestimmten Radialgeschwindigkeiten oder Ziele aller möglichen Geschwindigkeiten mit Ausnahme einer oder eines bestimmten Geschwindigkeitsbereichs wahrgenommen werden. Betrachten wir Signale, die von einem festen Gegenstand, z. B. einem Bergkamm, reflektiert werden, so ist ohne weiteres klar, dass diese, da sie nur der Phase nach verschieden sind, keine Schwebung erzeugen und nicht wahrgenommen werden. Ein Nachteil dieser einfachen Anordnung besteht darin, dass Ziele, die sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit auf den Beobachter zu bewegen, nicht von denjenigen unterschieden werden können, die sich mit der gleichen Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung bewegen. Man kann dem abhelfen, wenn man etwa in den Detektor eine Frequenz $f_0 - f$ einführt, so dass durch Reflexion an festen Objekten eine Schwebungsfrequenz f entsteht. Dann erhält man von sich nähernden Objekten eine Schwebungsfrequenz von $f + \frac{2v}{c}$ und von sich entfernenden Objekten eine solche von $f - \frac{2v}{c}$. Die Streustrahlung erzeugt ebenfalls die Frequenz f . Diese muss dann durch ein Filter beseitigt werden, wenn man bewegliche Objekte beobachten will. Da die



SEV 18 734

Fig. 2

Prinzip der zeitlichen Trennung

P Sendeleistung; e Empfängerempfindlichkeit; t Zeit

Streustrahlung oft um mehrere Grössenordnungen stärker ist als die reflektierte Strahlung, entstehen gewisse Schwierigkeiten. Auch die von festen Objekten reflektierten Strahlen können noch störend wirken, wenn bewegliche Objekte festgestellt werden sollen, so dass auch in diesem Fall ein zusätzliches Filter benötigt wird. Eine Möglichkeit, diese Schwierigkeiten zu umgehen, besteht in der Trennung von Sender und Empfänger. Diese Trennung kann sowohl räumlich als auch zeitlich erfolgen. Die zeitliche Trennung erreicht man durch einen Umschaltmechanismus in der

Weise, dass der Empfänger gerade dann arbeitet, wenn der Sender ausgeschaltet ist und umgekehrt (Fig. 2). Die Reflexion an festen Objekten erzeugt dann im Ausgang des Detektorempfängers ein Frequenzspektrum, das neben einer Gleichstromkomponente die Schaltfrequenz F und ihre Har-

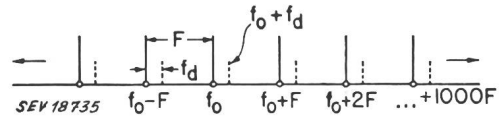


Fig. 3

Frequenzspektrum am Eingang des Radarempfängers
Bezeichnungen im Text

monischen enthält. Die Zahl der Harmonischen ist ungefähr gleich dem Verhältnis $\frac{T}{\tau}$ (die Bedeutung von τ und T geht aus Fig. 2 hervor). Bei einem normalen Impulssystem ist dieses Verhältnis ≈ 1000 . Ein Teil eines solchen Frequenzspektrums ist in Fig. 3 dargestellt (ausgezogene Linien). Werden auch noch Reflexionen von bewegten Objekten empfangen, so kommen noch die verschobenen Frequenzen hinzu, die in Fig. 3 gestrichelt eingezeichnet sind. Wird noch

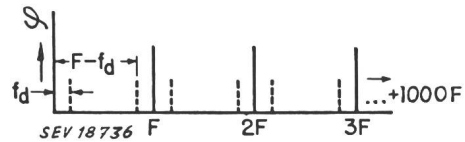


Fig. 4

Frequenzspektrum am Ausgang der Detektorstufe
Amplitude
Weitere Bezeichnungen siehe im Text

auf irgend eine Weise die Bezugsfrequenz f_0 (Senderfrequenz) in den Empfänger geleitet, so entsteht das Frequenzspektrum von Fig. 4. Will man die von festen Objekten herrührende Strahlung eliminieren, so muss man ein Filter mit der in Fig. 5 dargestellten Charakteristik verwenden. Solche Filter sind sehr komplex und wurden bisher nur so gebaut, dass sie eine relativ beschränkte Zahl der erwähnten Harmonischen zu unterdrücken imstande sind. Man muss deshalb ein Tiefpassfilter in den Empfänger einbauen. Dies hat aber zur Folge, dass die Schärfe der Impulse abnimmt; es ist daher nicht mehr möglich, dieselbe Apparatur auch zur Entfernungsmessung zu verwenden. Man kann dieser Schwierigkeit aus dem Wege gehen, wenn man das Verhältnis τ/T so vergrößert, dass nur wenige Harmonische auftreten (z. B. $\tau/T = 0,5$).

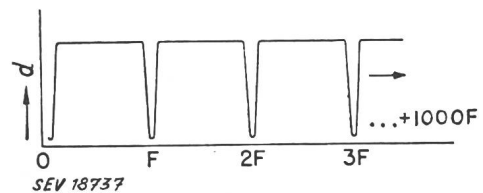


Fig. 5

Frequenzspektrum des Filters zur Unterdrückung der von festen Objekten herrührenden Strahlung
d Durchlässigkeit

Es darf dabei nicht vergessen werden, dass auf diese Weise infolge der grösseren räumlichen Ausdehnung der Wellenzüge auch die Reflexionen von festen Objekten zunehmen, was wiederum dazu zwingt, die Filterabsorption für die in Betracht fallenden Frequenzen zu verstärken. Dieser Umstand wird besonders hervortreten, wenn viele kleine, räumlich gleichmässig verteilte, feste Objekte getroffen werden.

Neben Reflexionen von eigentlichen festen Objekten erhält man aber auch noch solche unerwünschter Art, z. B. von sich bewegenden Bäumen, von Wolken, von Wellen des Meeres usw., die durch geeignete Filter ebenfalls unterdrückt werden können.

Das Schema einer Anlage mit zeitlicher Trennung von Sendung und Empfang, wie sie im vorhergehenden besprochen ist, wird in Fig. 6 gezeigt und dürfte ohne Erklärung

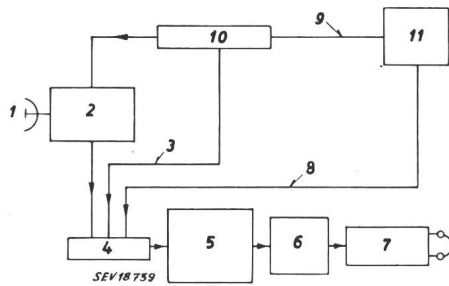


Fig. 6

Doppler-Radar-Gerät mit zeitlicher Sende-Empfangstrennung
 1 Antenne; 2 Sende-Empfangsumschalter; 3 Bezugssignal; 4 Detektor-Stufe; 5 Filter; 6 Tiefpass-Filter; 7 Niederfrequenzverstärker; 8 Empfängertastung; 9 Sendertastung; 10 Sender; 11 Rechteckwellentaster

verständlich sein. Neben den erwähnten Vorteilen hat ein solches System den grossen Nachteil, dass es keine Entfernungsmessung gestattet.

Eine Möglichkeit zur Entfernungsmessung ist indessen gegeben, wenn man mit zwei Sendefrequenzen arbeitet, deren Frequenzdifferenz f_r beträgt. Die entsprechende Differenz der Dopplerfrequenzen beträgt dann

$$\Delta f_d = 2 f_r \frac{v}{c}$$

Die Phasendifferenz dieser zwei Dopplerfrequenz-Signale ist dabei

$$\Delta \Phi = 2\pi \Delta f_d t = \frac{4\pi f_r}{c} v t = \frac{4\pi f_r}{c} r$$

wo r die Entfernung zum gesuchten Objekt bedeutet. r ist demnach $\Delta \Phi$ proportional. In Wirklichkeit werden nicht zwei Sender, sondern eine Einrichtung nach Fig. 7 benützt.

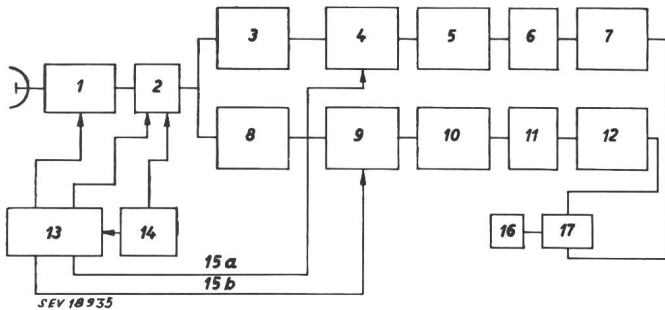


Fig. 7

Doppler Radar mit zwei Frequenzen zur Entfernungsmessung
 1 Sende-Empfangsumschalter; 2 Mischstufe; 3, 8 Zwischenfrequenzverstärker; 4, 9 Detektor; 5, 10 Selektivfilter FRT; 6, 11 Tiefpassfilter; 7, 12 Verstärker; 13 Sender; 14 Rechteckwellentaster; 15a Bezugssignal 1; 15b Bezugssignal 2; 16 Messinstrument zur Umwandlung der Phasendifferenz in Entfernungangaben. [In Verbindung mit der Antenneneinstellung (Strahlrichtung) kann damit der Ort des reflektierenden Objektes auf einer Karte eingezeichnet werden]; 17 Phasemesser

Das Azimut der um eine vertikale Achse drehbaren Richtantenne und die Entfernung (Phasendifferenz Φ) werden mit einer Registrierapparatur [Plan-Position-Indicator (PPI)] so aufgezeichnet, dass ein Bild der Bahnkurve des gesuchten Objektes entsteht.

Der Nachteil dieses Systems besteht darin, dass nur ein einzelnes bewegtes Objekt gleichzeitig verfolgt werden kann. Wenn mehrere Objekte vorhanden sind, z. B. ein Kampfgeschwader, wird die Methode unbrauchbar.

Eine weitere Anordnung, die nur mit einem Empfängerkanal arbeitet, ist in Fig. 8 schematisch dargestellt. Sender und Empfänger werden abwechselnd mit Hilfe des Rechteckwellengerätes auf die Antenne geschaltet. Reflexe von festen Objekten ergeben dann am Detektorausgang eine Gleichstromkomponente und die Impulsfrequenz F mit ihren

Harmonischen. Das Tiefpassfilter schneidet bei F ab, so dass alle Harmonischen abgeschnitten werden. Das Selektivfilter FTR (Fixed Target Rejection-Filter) besorgt eine selektive Auslöschung der Frequenz F und der Frequenz 0 (Gleichstromkomponente), so dass alle von festen Objekten reflektierten Signale unterdrückt werden. Die von beweglichen Objekten reflektierten Signale ergeben am Detektorausgang die Frequenzen f_d , $F - f_d$, $F + f_d$, $2F - f_d$, $2F + f_d$ usw. Das Tiefpassfilter lässt davon nur die Frequenzen f_d und $F - f_d$ durch. Vorausgesetzt, dass $f_d < F$ ist, gehen diese ungehindert durch das FTR-Filter zum Gleichrichter. Dieser besitzt aber

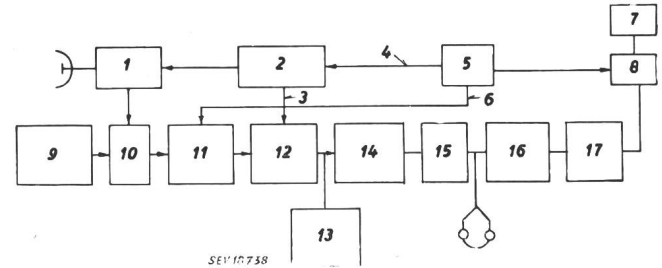


Fig. 8

Entfernungsmessung auf Grund einer Phasendifferenzmessung an einem Doppler-Radargerät

1 Sende-Empfangsumschalter; 2 Sender; 3 Bezugssignal; 4 Sendertastung; 5 Rechteckwellentaster; 6 Empfängertastung; 7 PPI (vgl. Text); 8 Phasemesser; 9 Oszillator; 10 Mischstufe; 11 Zwischenfrequenzverstärker; 12 Detektorstufe; 13 Kathodenstrahl-Oszillograph; 14 Filter; 15 Tiefpass-Filter; 16 Gleichrichter; 17 Selektivfilter

eine nichtlineare Charakteristik und erzeugt demnach Kombinationsfrequenzen, wovon eine gerade die Summe $f_d + F - f_d = F$ ergibt. Das Schmalbandfilter wird gerade auf diese Frequenz abgestimmt, so dass nur diese in das Phasemessgerät gelangt, welches die Phasendifferenz zwischen dieser vom Objekt reflektierten Frequenz F und der im Gerät erzeugten Rechteckspannung misst. Die Phasendifferenz ist der Entfernung des Objektes proportional. Bringt man noch zwischen Tiefpassfilter und Gleichrichter einen Kopfhörer oder Frequenzmesser, so lässt sich auch die Radialgeschwindigkeit des Objektes bestimmen.

Welches der beiden Systeme, Impulsradar oder Doppler radar vorteilhafter ist, hängt ganz vom Verwendungszweck ab. Handelt es sich um die Überwachung eines Flughafens in schwach hügeligem Gelände, so ist einem Impulssystem der Vorzug zu geben, das mit Hilfe einiger Zusatzapparate den Dopplereffekt zur Geschwindigkeitsmessung benützt. Handelt es sich hingegen um eine Gegend, wo zahlreiche Störungen von festen Objekten, Bergen, Felsen usw. auszu-schalten sind, aber nur selten sich bewegende Objekte mit Sicherheit aufgefunden werden sollen, so ist das eigentliche Dopplersystem nach Fig. 8 zu empfehlen.

Es sollen nun noch einige Betrachtungen über die Anforderungen an die Stabilität der besprochenen Systeme angeschlossen werden.

Betrachten wir das einfache, in Fig. 1 dargestellte System und nehmen an, dass die als Bezugsfrequenz verwendete Streustrahlung mit einer Amplitudenmodulation (Wechselstrombrumm, Mikrophoneffekte und ähnliche Störquellen) mit dem Modulationskoeffizienten m_a vorhanden sei. Die von der Streustrahlung herrührende Modulationsleistung am Empfängereingang ist dann

$$P_a = \gamma P_t m_a^2$$

worin P_t die Sendeleistung und γP_t die Streustrahlung, die vom Sender direkt in den Empfänger gerät, bedeuten. Diese Leistung muss kleiner sein als diejenige des Empfänger-rauschens, also

$$\gamma P_t m_a^2 < 2 R k T F_1$$

wo R der Rauschfaktor des Empfängers, k die Boltzmannsche Konstante ($= 1,38 \cdot 10^{-23}$ J/Grad), T die absolute Temperatur in $^{\circ}\text{K}$ und F_1 die Bandbreite des Empfängers bedeuten. Die Begrenzung des Modulationsfaktors wird durch die Ungleichung

$$m_a < \sqrt{\frac{2 R k T F_1}{\gamma P_t}}$$

gegeben.

Beispiel: $R = 20$, $F_1 = 1000$ Hz, $\gamma = 10^{-7}$, $P_t = 100$ W, $T = 290$ °K. Damit ist $m_a < 4 \cdot 10^{-6}$.

In dem gewählten Beispiel sollte also der Modulationsfaktor einer Störmodulation unterhalb 10^{-6} bleiben, was eine

sehr hohe Anforderung bedeutet. Dies erfordert äusserst grosse Spannungsstabilisierung, sorgfältigste Fernhaltung der Netzfrequenz, akustische Abschirmung und erschütterungsfreie Aufstellung.
Hardung

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Commune d'Yverdon

621.311 (494.452.4)

En vertu de la Convention passée le 24 avril 1947 entre la Société de l'Usine électrique des Clées et la Commune d'Yverdon cette dernière distribuera elle-même, sur son territoire, dès le 1^{er} janvier 1952, l'énergie électrique qu'elle achètera en gros à la Société des Clées.

A cet effet, Yverdon a créé un Service communal de l'électricité, a racheté les réseaux haute et basse tension, les stations de transformateurs et les installations de comptage sis sur le territoire communal. Elle a repris une partie du personnel dont la Société des Clées, du fait de ce rachat, n'avait plus emploi.

Le prix d'achat du réseau, état au 31 décembre 1950, est de fr. 2 800 000.— auquel il y a lieu d'ajouter environ fr. 300 000.— pour travaux exécutés en 1951, et quelque fr. 600 000.— comme participation de la Commune aux frais de normalisation de la tension.

La Société des Clées poursuit son activité comme par le passé, soit exploitation de son usine génératrice des Clées, transport, et distribution d'énergie électrique à une douzaine de communes du nord du canton, dont Ste-Croix, Grandson, Baulmes, etc. Son service des installations intérieures subsiste également.

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

Kohlen

		Dezember	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkokk I/II	sFr./t	121.—	121.—	100.—
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II	sFr./t	131.50	131.50	96.—
Nuss III	sFr./t	126.90	126.90	91.—
Nuss IV	sFr./t	125.20	125.20	89.50
Saar-Feinkohle	sFr./t	95.—	95.—	68.50
Saar-Kokk	sFr./t	142.40	142.40	95.50
Französischer Kokk, metallurgischer, Nord	sFr./t	140.60	140.60	105.75
Französischer Giesserei-Kokk	sFr./t	143.80	143.80	106.30
Polnische Flammkohle				
Nuss I/II	sFr./t	123.50	123.50	84.50
Nuss III	sFr./t	120.50	120.50	79.50
Nuss IV	sFr./t	119.50	119.50	78.50
USA Flammkohle abgeseibt	sFr./t	130.—	130.—	—

Sämtliche Preise verstehen sich franko Waggon Basel, verzollt, bei Lieferung von Einzelwagen an die Industrie, bei Mindestmengen von 15 t.

Metalle

		Dezember	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) ¹⁾	sFr./100 kg	430.—/550.— ⁴⁾	430.—/550.— ⁴⁾	380.— ⁴⁾
Banka/Billiton-Zinn ²⁾	sFr./100 kg	1138.—	1172.—	1590.—
Blei ¹⁾	sFr./100 kg	216.—	225.—	185.—
Zink ¹⁾	sFr./100 kg	310.—	315.—	280.— ⁴⁾
Stabeisen, Formeisen ³⁾	sFr./100 kg	71.—	71.—	54.—
5-mm-Bleche ³⁾	sFr./100 kg	85.50	85.50	60.—

¹⁾ Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.
²⁾ Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.
³⁾ Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.
⁴⁾ Notierungen des «grauen Marktes» (Grenzwerte, entsprechend verschiedenen Abschlussterminen).

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		Dezember	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin	sFr./100 kg	72.95 ¹⁾	72.95 ¹⁾	72.35 ³⁾
Benzingemisch inkl. Inlandtreibstoffe	sFr./100 kg	70.75 ¹⁾	70.75 ¹⁾	70.15 ³⁾
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke	sFr./100 kg	53.82 ¹⁾	53.82 ¹⁾	51.75 ³⁾
Heizöl Spezial	sFr./100 kg	23.— ²⁾	23.— ²⁾	21.40 ⁴⁾
Heizöl leicht	sFr./100 kg	21.20 ²⁾	21.20 ²⁾	19.90 ⁴⁾
Industrie-Heizöl (III)	sFr./100 kg	17.20 ²⁾	17.20 ²⁾	13.55 ⁴⁾
Industrie-Heizöl (IV)	sFr./100 kg	16.40 ²⁾	16.40 ²⁾	—

¹⁾ Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizer-grenze, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.
²⁾ Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizer-grenze Basel, Chiasso, Iselle und Pino, verzollt, inkl. WUST und inkl. Tilgungsgebühr für den Kohlenkredit (sFr.—65/100 kg), bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Genf ist eine Vorfahrt von sFr. 1.—/100 kg, in St. Margrethen von sFr.—60/100 kg zuzuschlagen.
³⁾ Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizer-grenze, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.
⁴⁾ Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizer-grenze Basel, Chiasso, Iselle und Pino, verzollt, exkl. WUST und exkl. Tilgungsgebühr für den Kohlenkredit (sFr.—65/100 kg), bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Genf ist eine Vorfahrt von sFr. 1.—/100 kg, in St. Margrethen von sFr.—60/100 kg zuzuschlagen.
Heizöl Spezial und Heizöl leicht werden ausser für Heizzwecke auch zur Stromerzeugung in stationären Dieselmotoren verwendet unter Berücksichtigung der entsprechenden Zollpositionen.

Miscellanea

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Bernische Kraftwerke A.-G., Bern. Als Nachfolger des nach 45jähriger erfolgreicher Tätigkeit auf Ende dieses Jahres zurücktretenden Dr. h. c. E. Moll, Mitglied des SEV seit 1912 (Freimitglied), wählte der Verwaltungsrat der Bernischen Kraftwerke A.-G. Direktor Hermann Seiler, Fürsprecher, zum neuen Direktionspräsidenten.

Hermann Lanz A.-G., Murgenthal (AG). O. Säggerer wurde zum Direktor, P. Spielmann zum Vizedirektor ernannt.

Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität, Olten. Der Verwaltungsrat wählte als Nachfolger des verstorbenen H. von Schulthess Rechberg zum Präsidenten des Verwaltungsrates Dr. h. c. Th. Boveri, Delegierter des Verwaltungsrates der A.-G. Brown, Boveri & Cie., Mitglied des SEV seit 1924 (Freimitglied), Mitglied des Vorstandes des SEV von 1942... 1950.

Gesellschaft der Ludw. von Roll'schen Eisenwerke A.-G., Gerlafingen (SO). Die oberste Geschäftsleitung wurde einem Direktorium übertragen, dem angehören: Dr. sc. techn. R. Durrer (Präsident), W. Bloch, E. Bächli und Dr. iur. H. Brunner. Dr. iur. J. Hofstetter wurde als Vize-

direktor gewählt. Zu Prokuristen wurden ernannt A. Burki, H. Heizmann, U. Kappeler, Dr. nat. oec. K. Müller und F. Vogel.

Verkehrsbetriebe der Stadt Zürich. An Stelle des zum Vorstand des Zugförderungs- und Werkstättendienstes der Rhätischen Bahn ernannten A. Bächtiger¹⁾ wählte der Stadtrat von Zürich zum neuen Chef der Zentralwerkstätte der Verkehrsbetriebe der Stadt Zürich G. A. Meier, Ingenieur AMIEE, Mitglied des SEV seit 1930, bisher Ingenieur im Studienbüro des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich.

Kleine Mitteilungen

Kraftwerk Letten des EWZ

Am 7. Dezember 1951, um 19 Uhr, konnte das an der Stelle des alten Kraftwerkes Letten errichtete neue Kraftwerk an der Limmat innerhalb der Stadt Zürich mit einer ersten Maschinengruppe von 2 MW in Betrieb genommen werden. Die Montage der zweiten gleichen Maschinengruppe wird dieser Tage beendet.

Schenkungen der Schweizer Industrie

Am Festakt des ETH-Tages (17. November 1951) konnte der alt Rektor der ETH, Prof. Dr. F. Stüssi, von zwei bedeutenden Schenkungen der schweizerischen Industrie an die ETH Kenntnis geben. Die Firma A.G. Brown, Boveri & Cie. hat zur Unterstützung der wissenschaftlichen For-

¹⁾ siehe Bull. SEV Bd. 42(1951), Nr. 24, S. 978.

schung auf dem Gebiete der Elektrotechnik und der Thermodynamik einen Betrag von Fr. 500 000.— gestiftet. Aus Anlass des 75jährigen Bestehens hat die Maschinenfabrik Oerlikon dem Jubiläumsfonds 1930 Fr. 200 000.— zugewiesen. Zur Ausrichtung von Stipendien an Studierende und Absolventen der Abteilungen für Maschineningenieurwesen und Elektrotechnik, die sich in den besonderen Gebieten Starkstromtechnik, Thermodynamik und Betriebswissenschaften ausbilden wollen, hat die Maschinenfabrik Oerlikon der ETH zunächst für die Dauer von 5 Jahren je Fr. 10 000.— geschenkt. Diese hochherzigen Schenkungen, die der Elektrotechnik zugute kommen werden, seien auch an dieser Stelle ehrend erwähnt.

Ein interessanter Film


Die Esso-Standard (Switzerland) und die Praesens-Film A.-G. haben gemeinsam einen Film hergestellt, der den Namen trägt «Fliegt, Ballone!». Der Titel lässt etwas anderes vermuten, als der Filmstreifen dem Beschauer bietet. Die Ballone gehören Kindern, von denen jedes dem seinen in einem Ballon-Wettbewerb eine möglichst lange Reise wünscht. Der Filmschöpfer macht die Luftreise mit, um dem Beschauer die Schweiz zu zeigen vom Genfersee bis zum Appenzellerland und hinunter in den Tessin. Der Film stellt die Schweiz dar, ihre Sitten und Gebräuche; er zeigt Tief- und Berge in wunderbaren Farben. Ebenso gut könnte er den Titel tragen «Die Schweiz». Dieser Schmalfilm von rund einer halben Stunde Spieldauer besteht in deutscher, französischer und englischer Fassung. Er wird für unentgeltliche Vorführungen von der Esso Standard (Switzerland), Postfach Sihlpost, Zürich 1, kostenlos zur Verfügung gestellt.

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

Löschung des Vertrages

Der Vertrag betreffend das Recht zur Führung des SEV-Qualitätszeichens für Kleintransformatoren der Firma

A. Wagner, Elektro-Apparate, Zürich

ist gelöscht worden. Vorschaltgeräte für Fluoreszenzlampen mit der Fabrikmarke  dürfen somit nicht mehr mit dem SEV-Qualitätszeichen in den Handel gebracht werden.

I. Qualitätszeichen



B. Für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsdoesen, Kleintransformatoren, Lampenfassungen, Kondensatoren

----- Für isolierte Leiter

Isolierte Leiter

Ab 15. November 1951.

Siemens-Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Zürich.

(Vertretung der Siemens-Schuckertwerke A.-G., Erlangen, Deutschland.)

Firmenkennfaden: rot-weiss-grün-weiss bedruckt.

Verstärkte Doppelschlauchschnur (verstärkte Apparateschnur) 2,5 mm². Flexibler Vierleiter mit Gummisolation.

Ab 15. Dezember 1951.

A. Widmer A.-G., Zürich.

(Vertretung der Holländischen Draht- und Kabelwerke, Amsterdam.)

Firmenkennfaden: rot-schwarz verdrillt.

Fassungsadern Cu-TFB 0,75 mm² Querschnitt. Flexible Ein- und Zweileiter mit Isolation aus thermoplastischem Kunststoff auf PVC-Basis.

E. A. Schürmann, Zürich.

(Vertretung der Kabel- & Metallwerke Neumeyer A.-G., Nürnberg.)

Firmenkennfaden: grün-rot-blau, verdrillt.

Leichte Flachschnur Cu-Tlf 2 × 0,75 mm² flexibler Zweileiter mit Isolation aus thermoplastischem Kunststoff auf PVC-Basis.

Schalter

Ab 1. Dezember 1951.

Klöckner-Moeller-Vertriebs-A.-G., Zürich.

(Vertretung der Firma Klöckner-Moeller, Bonn.)

Fabrikmarke:



Schwimmerschalter.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Sockel und Gehäuse aus Isolierpreßstoff.

Typ SW6: einpol. Ausschalter für 4 A, 250 V ~.

Typ SWN6: dreipol. Ausschalter für 10 A, 500 V.

Ab 15. Dezember 1951.

Max Bertschinger & Co., Lenzburg.

(Vertretung der Firma «E. G. O.»-Elektro-Gerätebau Blanc & Fischer, Oberderdingen/Württ.)

Fabrikmarke:



Kochherd-Drehschalter für 250/380 V ~ 20/15 A.

Verwendung: für Einbau.

Nr. S 2025 K: zweipol. Regulierschalter mit 3 Regulierstellungen und Ausschaltstellung.

Nr. S 2525 K: zweipol. Regulierschalter mit 4 Regulierstellungen und Ausschaltstellung.

Klöckner-Moeller-Vertriebs-A.-G., Zürich.

(Vertretung der Firma Klöckner-Moeller, Bonn.)

Fabrikmarke:



Walzenschalter.

Verwendung: in trockenen Räumen.
 Ausführung: für Aufbau oder Einbau.
 Walzenschalter Grösse 3: 20 A, 500 V
 Walzenschalter Grösse 3a: 15 A, 500 V
 Walzenschalter Grösse 4a: 40 A, 500 V/60 A, 380 V
 Walzenschalter Grösse 4b: 6 A, 500 V.
 Diverse Polzahlen und Schemata.

IV. Prüfberichte

[siehe Bull. SEV Bd. 29(1938), Nr. 16, S. 449.]

Gültig bis Ende November 1954.

P. Nr. 1673.

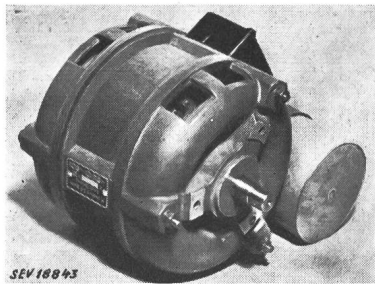
Gegenstand: Einphasen-Motor
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 345 vom 16. November 1951.
Auftraggeber: H. Lienhard A.-G., Elektromotoren-Fabrik, Buchs (AG).

Aufschriften:

H. Lienhard A.G. Buchs
 Aarau / Schweiz
 Nr. 40017 PS 1/6
 Volt 220 f50 T/min 1350

Beschreibung:

Offener, ventilierter Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Kugellagern, gemäss Abbildung, für Einbau in Waschmaschinen. Wicklungen aus emailliertem Kupferdraht. Kon-



densator 8 µF 350 V dauernd mit Hilfswicklung in Serie geschaltet. Leuchtenklemme und Erdungsschraube unter Deckel aus Isolierpreßstoff.

Der Motor entspricht den «Schweizerischen Regeln für elektrische Maschinen» (Publ. Nr. 108, 108a und b). Verwendung: für Einbau in Waschmaschinen.

Gültig bis Ende November 1954.

P. Nr. 1674.

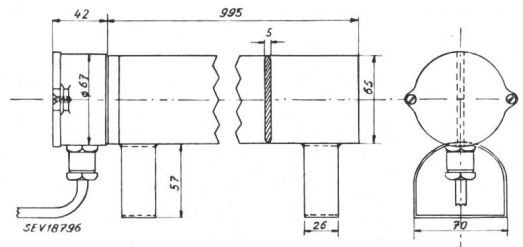
Gegenstand: Heizofen
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 870a vom 19. November 1951.
Auftraggeber: Intertherm A.-G., Nüscherstrasse 9, Zürich.

Aufschriften:

C O L D S T O P
 Intertherm - Raumheizung
 No. 1340 Freq. 50 Volt 220 Watt 750
 Intertherm A.G. Zürich 1

Beschreibung:

Heizofen gemäss Skizze, für Autoboxen und dergleichen. Heizwiderstand mit Glimmerisolation und Mantel aus Stahlblech. Füsse aus Flacheisen. Verbindungsdose mit Stopf-



büchsenführung. Dreiadrige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Sämtliche Klemmverbindungen sind verlötet.

Der Heizofen hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende November 1954.

P. Nr. 1675.

Gegenstand: Tonaufnahme- und Wiedergabeapparat
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 676 vom 21. November 1951.
Auftraggeber: Hans K. Hasler, Erchenbühlstrasse 39, Zürich 46.

Aufschriften:

HASLER-Recorder
 110—250 V 50 Hz 110 VA
 Nur für Wechselstrom
 Apparat No. 1103



Beschreibung:

Apparat gemäss Abbildung, für niederfrequenten Telephonrundspruch und Grammophonverstärkung, ferner zur Aufnahme des TR-Empfanges auf Plasticfolien und zur Wiedergabe derselben. Aufnahmen über Mikrophon ebenfalls möglich. Zwei Verstärker. Netztransformator mit getrennten Wicklungen, durch 2 Kleinsicherungen geschützt. Anschlussgerät für TR. Permanentdynamischer Lautsprecher. Tonkopf für Aufnahme und Wiedergabe. Plattenteller, durch Einphasen-Kurzschlussankermotor angetrieben. Hochfrequenzgenerator zum Vormagnetisieren und Löschen der Folien. Rundschnüre mit Steckern für Netz- und Telephonanschluss.

Der Apparat entspricht den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172).

Vereinsnachrichten

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen der Organe des SEV und VSE

Totenliste

Am 8. September 1951 starb in Ebnat-Kappel im Alter von 59 Jahren Alex Neher, Ingenieur, Mitglied des SEV seit 1936. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzlichstes Beileid aus.

Am 14. Dezember 1951 starb in Zürich im Alter von 51 Jahren H. Hafner, dipl. Ingenieur ETH, Ingenieur der Maschinenfabrik Oerlikon, Mitglied des SEV seit 1931, Protokollführer des FK 26 des CES (Elektroschweissung). Wir sprechen der Trauerfamilie und der Maschinenfabrik Oerlikon unser herzlichstes Beileid aus.

Am 16. Dezember 1951 starb in Burgdorf im Alter von 80 Jahren Hans Aebi-Müller, gewesener Seniorchef der Firma Aebi & Co., Maschinenfabrik. Wir sprechen der Trauerfamilie und der Unternehmung, der er während mehr als 50 Jahren angehörte, unser herzlichstes Beileid aus.

Am 22. Dezember 1951 starb in Münchenstein im Alter von 79 Jahren A. Suter, Ingenieur, Mitglied des SEV seit 1907 (Freimitglied). Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzlichstes Beileid aus.

Am 23. Dezember 1951 starb in Lausanne im Alter von 64 Jahren *M. Lorétan*, Direktor der S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, Lausanne, Mitglied des SEV seit 1947, Mitglied des Vorstandes des VSE. Wir entbieten der Trauerfamilie und der S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse unser herzliches Beileid. Ein Nachruf auf diesen um den VSE und die Schweizerische Elektrizitätswirtschaft verdienten Ingenieur folgt.

Commission internationale de réglementation en vue de l'approbation de l'Equipement Electrique (CEE)

Diese Kommission, die sich vor dem zweiten Weltkrieg Installationsfragenkommission (IFK) nannte, hat ihre Tätigkeit 1946 wieder aufgenommen und seither jährlich zwei Arbeits-Tagungen abgehalten. 1951 fanden vom 28. Mai bis 5. Juni in Helsinki und Imatra und vom 15. bis 25. Oktober in Florenz Sitzungen statt. An beiden Tagungen wurden je eine Plenarsitzung und vier Sitzungen von technischen Unterkommissionen abgehalten, und zwar derjenigen für isolierte Leiter und für Koch- und Heizapparate je im Frühling und Herbst, für Steckkontakte und für motorgetriebene Apparate im Frühling und derjenigen für Zusatzgeräte für Fluoreszenzlampeanlagen und für kleine Transformatoren im Herbst.

In den beiden Plenarsitzungen wurden unter anderem die Aufnahme von Westdeutschland als Beobachter in die CEE, die nun beschlossen ist, behandelt, ferner die Entwürfe zu Publikationen über den Zweck der CEE und über Bestimmungen zur Gutheissung von elektrischen Einrichtungen auf der Grundlage der Gegenseitigkeit nationaler Prüfstellen, die nächsten als Publikationen Nr. 7 und 8 herausgegeben werden, sodann der von der Unterkommission vorgelegte Vorschriften- und Normenentwurf über Haushaltsteckkontakte und ein Antrag zur Angleichung der CEE-Publikation Nr. 1 betreffend die Sicherheitsvorschriften für ans Netz angeschlossene Radioempfänger und einem entsprechenden Vorschriftenentwurf der CEI, der inzwischen mit Erfolg von einem gemeinsamen CEE-CEI-Komitee weiter behandelt worden ist.

Es sei hier darauf hingewiesen, dass die CEE nach dem Kriege folgende Publikationen in französischer und englischer Sprache herausgegeben hat, die bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE bezogen werden können.

- Nr. 1: Radioapparate
- Nr. 2: Gummiisolierte Leiter (mit einer Ergänzung 1)
- Nr. 3: Lampenfassungen
- Nr. 4: Schmelzeinsätze für Miniatur Sicherungen
- Nr. 5: Weidezäune für Netzanschluss (mit einer Änderung Nr. 5 A)
- Nr. 6: Weidezäune für Batteriebetrieb.

Ausser den beiden erwähnten Publikationen Nr. 7 und 8, deren Herausgabe unmittelbar bevorsteht, werden voraussichtlich in nächster Zeit CEE-Vorschriften für Steckkontakte, für Zusatzgeräte zu Fluoreszenzlampe, für thermoplastisolierte Leiter, für Koch- und Heiz-Apparate und für motorgetriebene Apparate, sowie für Sicherungen und für Kleintransformatoren erscheinen.

Normung der Schalttafelinstrumente

Am 13. Dezember 1951 fand im VSM-Normalienbureau die erste Sitzung der neuen Technischen Kommission 28 des VSM, Schalttafelinstrumente, statt. Die Kommission besteht aus Vertretern von 15 Firmen und Elektrizitätswerken. Als Vorsitzender wurde *C. Schneider* (EKZ) gewählt. Das Arbeitsprogramm umfasst folgende Gebiete: 1. Dimensionen von quadratischen Instrumenten und Profil-Instrumenten. 2. Äusseres Aussehen (Skala, Zeiger, Beschriftung, Farbe usw.). 3. Tiefendimensionen, Reihenfolge und Ausführung der Anschlussklemmen. Diese Normung soll eine weitgehende Rationalisierung in der Fabrikation bringen und ermöglichen, ästhetisch gut wirkende Schalttafeln zu bauen. Die Behandlung von Fragen, die mit der Elektrotechnik in Beziehung stehen (Normung der Messbereiche und Klemmenbezeichnungen, Symbole usw.) erfolgt weiterhin in FK 13 (Messinstrumente) des CES.

Am 14. Januar 1952 wird eine Sitzung von Vertretern der Instrumentenfabriken zur Besprechung eines ersten Normen-Vorschlages stattfinden. Die nächste Vollsitzung der TK 28 wurde auf den 20. März 1952 festgelegt.

Weitere Interessenten, die gerne in der neuen TK 28 mitarbeiten möchten, sind gebeten, dem VSM-Normalienbureau, General-Wille-Strasse 4, Zürich 2, davon Mitteilung zu machen.

Diskussionsversammlung

Der SEV veranstaltet am 3. April 1952 in Lausanne eine Diskussionsversammlung über die Regulierung grosser Netzverbände.

Es werden verschiedene einführende Referate gehalten. Interessenten werden ersucht, diesen Tag zu reservieren und allenfalls Diskussionsbeiträge vorzubereiten. Die Einladung wird im Bulletin des SEV veröffentlicht.

Anmeldungen zur Mitgliedschaft des SEV

Seit 28. September 1951 gingen beim Sekretariat des SEV folgende Anmeldungen ein:

a) als Kollektivmitglied:

Fabrik elektrischer Apparate und Stanzwerkzeuge E. Schori A.-G., Bern.
Schuler Xaver, Elektromech. Werkstätte, Brunnen (SZ).
Schweiz. Nähmaschinen-Fabrik A.-G., Tribtschenstr. 60, Luzern.
Struchen & Cie., Importations-Exportations, Malleray B. J. (BE).
Ebauches S. A., Département Oscilloquartz, rue de la Côte 137, Neuchâtel.
Elektrizitäts- und Wasserversorgung, Oberriet (SG).
Empresa Nacional de Electricidad S. A., Ramon Nieto 920, Santiago de Chile.
Ets Contaro, Vertretung Zürich, Bahnhofstr. 7, Zürich 1.
Fabrimec A.-G., Kreuzstr. 36, Zürich 8.
Huber & Co. Dr. Ing. E., Stapferstr. 42, Postfach Zürich 33.

b) als Einzelmitglied:

Bärtschi Hans, Betriebstechniker, Applications Electriques S. A. Frigidaire, Manessestr. 4, Zürich 3.
Beck Walter, El.-Ing., Beau-Séjour 9, Lausanne.
Bessou Jean, ingénieur électricien dipl., Chef de Service Sécurité, 12, rue de Monceau, Paris 8^e.
Fehlmann Kurt, Elektriker, Oberdorf 288, Menziken (AG).
Fiévez Jules-L., ingénieur, 59, rue des Palais, Bruxelles.
Fleischhauer Kurt, Chef-Elektriker, Seestr. 41a, Goldach (SG).
Ganz Eugen, Elektrotechniker, Landstr. 5, Wettingen (AG).
Glogg Alfred, Journalist, Strassburgstrasse 10, Zürich 4.
Grisch Robert, Elektroingenieur, Schönenegg, Zug.
Gysin-Schürch Paul, kfm. Leiter der Karl Gysin & Co., Rheinländerstr. 16, Basel.
Iselin Hans Georg, Elektroingenieur ETH, Sissacherstr. 31, Basel.
Lay John, Radiotechniker, Hitzlisbergstr. 21, Luzern.
Mermod Ami, Mécanicien électricien, rue de la Sagne, Ste-Croix (VD).
Morbey Affonso José, ingénieur en chef électricien, 15 Rua General Sinel Cordes, Lisbonne.
Stettler Hans, Direktor, Steinenvorstadt 28, Basel.
Troyon Jean-Louis, Chef d'agence ENSA, Le Landeron (NE).
Vocat Marcel, ingénieur électricien, Wabersackerstr. 49a, Liebefeld/Bern.
Wittwer Ernst, Elektrotechniker, Postgebäude, Turgi (AG).
von Wurstemberger Jean, Direktor der Westinghouse Bremsen und Signal Gesellschaft A.-G., Efferingerstrasse 35, Bern.

c) als Jungmitglied:

Benkler Emil, stud. el. techn., Schillerstr. 30, Basel.
Frey Hans-Ulrich, stud. el. techn., Weissensteinstr. 1, Burgdorf (BE).
Geiser Ernst, cand. el. techn., Schönbühl (BE).
Hofmeister Henri, cand. el. techn., Gesellschaftsstr. 73, Bern.
Janowski Aleksander, stud. el. ing., Ottikerstr. 35, Postfach Zürich 36.
Künzler Walter, stud. el. techn., Blumenstr. 11, Langenthal (BE).
Nyffeler Alex, cand. el. techn., Technikumstr. 45, Burgdorf (BE).
Steiner Erwin, cand. el. techn., Unterdorfstr. 57, Dornach (SO).

Abschluss der Liste: 20. Dezember 1951.

Vorort des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins

Unsere Mitgliedern stehen folgende Mitteilungen und Berichte des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins zur Einsichtnahme zur Verfügung:

Verhandlungen mit Österreich.
Handelsverkehr mit Dänemark.
Teuerungsausgleich der Angestellten.
Vereinbarungen über den Waren- und Zahlungsverkehr mit Polen vom 15. September 1951.
Wiedereinführung des gebundenen Zahlungsverkehrs mit Belgien; Beschränkung der Vorauszahlungen.
Verhandlungen mit Jugoslawien.
Italien, Liberalisierung der Einfuhr.

Vereinbarungen über den Warenverkehr mit Ungarn vom 25. Oktober 1951.
Bericht über Handel und Industrie der Schweiz im Jahr 1950.
Verhandlungen mit Grossbritannien; Beschränkung der Zulassung von Warenforderungen zum gebundenen Zahlungsverkehr mit dem Sterlinggebiet.
Doppelbesteuerungsabkommen mit den USA.
Waren- und Zahlungsverkehr mit Frankreich.

Leitsätze für Gebäudeblitzschutz

Anhang II

Metallene Behälter für gefährliche, insbesondere brennbare Flüssigkeiten und Gase

Änderung

Der Vorstand des SEV hat im Bulletin SEV 1950, Nr. 14, auf Antrag der Kommission für Gebäudeblitzschutz, den von ihr ausgearbeiteten Anhang II zu den Leitsätzen für Gebäudeblitzschutz «Metallene Behälter für gefährliche, insbesondere brennbare Flüssigkeiten und Gase» veröffentlicht. Darauf gingen Vorschläge ein, die zu einigen Änderungen und redaktionellen Verbesserungen führten, die im Bulletin SEV 1951, Nr. 8, den Mitgliedern wieder zur Stellungnahme vorgelegt wurden.

Die zweite Veröffentlichung hatte wiederum Einsprachen zur Folge, die nach eingehenden Diskus-

sionen zu einer geringfügigen Änderung des Entwurfes führten.

Die Mitglieder des SEV werden eingeladen, diese Änderung zu prüfen und allfällige Stellungnahmen bis 22. Januar 1952 dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, in *doppelter Ausfertigung* bekanntzugeben. Sollten bis zu diesem Termin keine Stellungnahmen eingehen, so wird der Vorstand des SEV das Einverständnis der Mitglieder annehmen und über die Inkraftsetzung des ganzen Entwurfes mit der veröffentlichten Änderung beschliessen.

Entwurf

Änderung

zum Entwurf nach Bull. SEV 1951, Nr. 8

Art. 202, Ziff. 2: Der Satz «In das Entlüftungsrohr ist bei seinem Austritt aus dem Behälter eine Flammenrückschlag-sicherung (Siebzapfen) einzubauen» ist zu streichen.

Dimensionsnormen für Haushaltsteckkontakte, 250 V/10 A, 2P und 2P + E, nach dem neuen System

Der Vorstand des SEV veröffentlicht hiemit Normblattentwürfe für Haushaltsteckkontakte, 250 V/10 A, 2P und 2P+E, bearbeitet von der Hausinstallationskommission und genehmigt von der Verwaltungskommission des SEV und VSE.

Diese Entwürfe enthalten sämtliche Steckkontakte, die notwendig sind für das neue System zur Erhöhung des Schutzes gegen Berührungsspannungen und der Freizügigkeit im Anschluss transportabler Apparate. Sie ersetzen die bisherigen Normblätter SNV 24 505 und 24 507 und berücksichtigen damit zugleich den früheren Beschluss (Bulletin SEV 1950, Nr. 4), wonach 6-A-Steckkontakte nach diesen Normblättern für 10 A benützt und abgesichert werden dürfen. Die bisherigen Typen 1u, 2u und 2d wurden nicht in die neuen Entwürfe übernommen, dürfen aber weiterhin hergestellt werden, sofern sie nach den neuen Normen so ausgeführt werden, dass der Typ 1u dem neuen Typ 1 bzw. 12 und die Typen 2u und 2d dem neuen Typ 14 entsprechen.

Bezüglich der Entwicklung und Anwendung des neuen Systems sei auf die Mitteilung im Bulletin SEV 1951, Nr. 11, verwiesen, sowie auf einen Sonderabdruck dieser Mitteilung mit einem bereinigten und ergänzten Figurenblatt, der bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE bezogen werden kann. Die durch die Normblattentwürfe nicht erfassten Neuerungen betreffend Bezeichnung, Anschluss und Anwendung der Steckkontakte wer-

den als Änderungen der allgemeinen Normblätter SNV 24 501 und 24 503 sowie der Vorschriften für Steckkontakte, Publ. Nr. 120 des SEV, erscheinen.

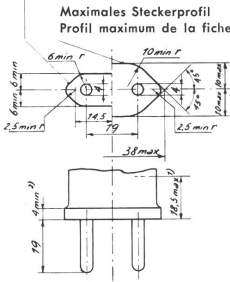
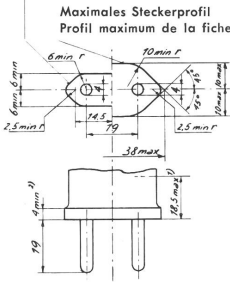
Die jetzigen sowie alle früheren Numerierungen der Normblattentwürfe sind provisorisch und unverbindlich, hingegen sind die Typenbezeichnungen endgültig. Die Anordnung der Maße und Bezugslinien der Figuren und des ganzen Textes ist ebenfalls provisorisch und wird für die endgültigen Normblätter neu gestaltet werden.

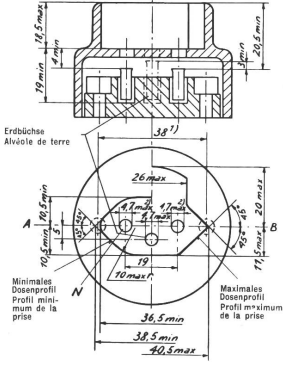
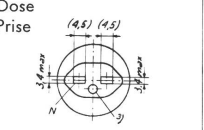
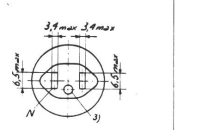
Da die Einführungszeit für die neuen Steckkontakte durch Anwendung des Universalsteckkontaktes Typ 14 unbegrenzt bleiben kann, ist lediglich eine Übergangsfrist im üblichen Sinn vorgesehen, nach deren Ablauf für Neuanlagen und für Umänderungen nur noch Steckkontakte verwendet werden dürfen, die den neuen Normen entsprechen. Diese Frist ist noch nicht festgelegt, wird aber vom Datum der Inkraftsetzung an mindestens 3 Jahre betragen.

Der Vorstand lädt die Mitglieder des SEV ein, die vorliegenden Entwürfe zu prüfen und allfällige Bemerkungen *schriftlich im Doppel* bis 29. Februar 1952 dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen. Wenn bis zum genannten Datum keine Bemerkungen eingehen, wird der Vorstand annehmen, die Mitglieder des SEV seien mit den Entwürfen einverstanden, und er wird über die Inkraftsetzung beschliessen.

Steckkontakt 250 V, 10 A, 2 P, Typ 1 d Gebrauch: sekundärseitig von Schutztransformatoren	Prise de courant 250 V, 10 A, 2 P, type 1 d Utilisation: côté secondaire de transformateurs de protection	Normblatt — Norme 2 SNV
Stecker Fiche	Masse in mm Dimensions en mm Minimales Steckerprofil für trockene Räume. Profil minimum de la fiche pour locaux secs. Maximales Steckerprofil Profil maximum de la fiche	Toleranzen: Stifflänge ± 1 mm Stiftdurchmesser $\pm 0,06$ mm Stiffbreite und Stiftdicke $\pm 0,06$ mm Abstand für unbewegliche Stifte $\pm 0,15$ mm Tolérances: Longueur des broches ± 1 mm Diamètre des broches $\pm 0,06$ mm Largeur et épaisseur des broches $\pm 0,06$ mm Entr'axe des broches fixes $\pm 0,15$ mm Stifte massiv Broches massives Form der Flachstifte Forme des broches plates
Minimales Steckerprofil für feuchte oder nasse Räume Profil minimum de la fiche pour locaux humides ou mouillés	1) Bis auf die Höhe 14,5 mm darf das maximale Steckerprofil nicht überschritten werden (gilt nicht für Stecker in sogenannter L-Form). Jusqu'à la hauteur 14,5 mm, le profil maximum de la fiche ne doit pas être dépassé (n'est pas valable pour les fiches dites en L). 2) Bis auf die Höhe 4 mm darf das minimale Steckerprofil nicht unterschritten werden. Jusqu'à la hauteur 4 mm, le profil de la fiche ne doit pas être inférieur au profil minimum.	3) Gilt, wenn das einpolige Stecken nicht auf andere Weise verhindert ist. Valable si l'enfoncement d'une seule broche dans l'une des alvéoles n'est pas empêché d'une autre manière. 4) Gilt für Dosen für feuchte oder nasse Räume. Valable pour prises pour locaux humides ou mouillés. 5) Bei Dosen für trockene Räume müssen die Befestigungslöcher diesen Mittenabstand haben und in der Achse A—B liegen. Pour prises pour locaux secs, les trous fixation doivent avoir cet entr'axe et se trouver dans l'axe A—B.
Wandsteckdose Prise murale		
Ausserdem gelten die Bemerkungen SNV 24501. Observer en outre les remarques SNV 24501. Kupplungssteckdose siehe Rückseite. Prise mobile voir au verso.		

Kupplungssteckdose Prise mobile	Rückseite — Verso Normblatt — Norme 2 R
Masse in mm Dimensions en mm	
	1) Gilt nur für Dosen für feuchte oder nasse Räume. Valable seulement pour prises pour locaux humides ou mouillés. 2) Bis auf die Höhe 4 mm darf das minimale Dosenprofil nicht unterschritten werden. Jusqu'à la hauteur 4 mm, le profil de la prise ne doit pas être inférieur au profil minimum.
Minimales Dosenprofil Profil minimum de la prise	

Stecker 250 V, 10 A, 2 P Typ 15	Fiche 250 V, 10 A, 2 P Type 15	Normblatt — Norme 3 SNV
<p>Minimales Steckerprofil Profil minimum de la fiche</p>  <p>Maximales Steckerprofil Profil maximum de la fiche</p> 		<p>Masse in mm Dimensions en mm</p> <p>Toleranzen: Stiftdurchmesser $\pm 0,06$ mm Stiftlänge ± 1 mm Abstand für unbewegliche Stifte $\pm 0,15$ mm</p> <p>Tolérances: Diamètre des broches $\pm 0,06$ mm Longueur des broches ± 1 mm Entr'axe des broches fixes $\pm 0,15$ mm</p> <p>Stifte massiv (bis auf weiteres sind auch noch geschlitzte Stifte zulässig; Schlitztiefe 12 max). Broches massives (jusqu'à nouvel ordre, les broches fendues sont admises; fente 12 max).</p> <p>1) Bis auf die Höhe 18,5 mm darf das maximale Steckerprofil nicht überschritten werden. Jusqu'à la hauteur 18,5 mm, le profil maximum de la fiche ne doit pas être dépassé.</p> <p>2) Bis auf die Höhe 4 mm darf das minimale Steckerprofil nicht unterschritten werden. Jusqu'à la hauteur 4 mm, le profil de la fiche ne doit pas être inférieur au profil minimum.</p>
<p>Frontpartie des Steckerkörpers dort versteift, dass der Stecker nicht in eine Dose nach SNV 24514 eingeführt werden kann. Partie frontale de la fiche renforcée de telle façon que celle-ci ne puisse pas être introduite dans une prise SNV 24514.</p>		
<p>Bemerkungen: Dieser Stecker dient zum Anschluss von Apparaten, die in keinem Fall geerdet werden müssen (z. B. Trockenströmungsgeräte und Massageapparate mit Isoliergehäuse). Der Stecker muss mit der Anschlussschnur zusammenvulkanisiert oder verschweißt sein. Am andern Ende ist eine solche Anschlussschnur entweder mit einer Apparatesteckdose für höchstens 2,5 A Nennstromstärke zu versehen oder mit dem Apparat fest zu verbinden.</p>		<p>Remarques: Cette fiche sert au branchement d'appareils qui ne doivent en aucun cas être mis à la terre (par exemple des rasoirs électriques et des appareils de massage avec enveloppe isolante). Cette fiche doit être vulcanisée avec le cordon de raccordement ou soudée à celui-ci. A l'autre extrémité du cordon, il y a lieu de prévoir une prise d'appareil pour une intensité de courant nominale de 2,5 A au maximum, ou de fixer cette extrémité directement à l'appareil.</p>
<p>Ausserdem gelten die Bemerkungen SNV 24501. Observer en outre les remarques SNV 24501.</p>		

Wand- und Kupplungssteckdose 250 V, 10 A ~, 2 P + E Haupttyp 13	Prise murale et prise mobile 250 V, 10 A ~, 2 P + T Type principal 13	Normblatt — Norme 4 SNV
		<p>Masse in mm Dimensions en mm</p> <p>Die Büchsen müssen auch einwandfreien Kontakt mit den Steckern Typ 12 a und 12 c gewährleisten. Les alvéoles doivent également garantir un contact parfait avec les fiches des types 12 a et 12 c.</p> <p>1) Bei Dosen für trockene Räume müssen die Befestigungslöcher diesen Mittenabstand haben und in der Achse A—B liegen. Pour prises pour locaux secs, les trous de fixation doivent avoir cet entr'axe et se trouver dans l'axe A—B.</p> <p>2) Dieses Mass kann auf 5,7 max erhöht werden, wenn die Kontaktbüchse für 4- und 5-mm-Stekkerstifte federt. Cette dimension peut être augmentée jusqu'à 5,7 mm au maximum si l'alvéole de contact est à ressort pour des broches de 4 et 5 mm.</p>
<p>Nebentypen</p>		<p>Types secondaires</p>
<p>13 a</p>	<p>13 b</p>	<p>13 c</p>
<p>Dose Prise</p> 		
<p>3) Erdbüchse Mit obigen Abweichungen gelten für diese Nebentypen die gleichen Abmessungen wie für den Haupttyp.</p>		<p>3) Alvéole de terre A part les exceptions ci-dessus, les dimensions du typ principal sont valables pour ces types secondaires.</p>
<p>Ausserdem gelten die Bemerkungen SNV 24501. Observer en outre les remarques SNV 24501.</p>		

Steckkontakt 250 V, 10 A ~, 2 P + E Haupttyp 14	Prise de courant 250 V, 10 A ~, 2 P + T Type principal 14	Normblatt — Norme 5 SNV
Stecker Fiche	Masse in mm Dimensions en mm Maximales Steckerprofil Profil maximum de la fiche Erdbüchse federnd für 4-mm-Rundstift; Stift von 4,7 mm \varnothing darf nicht eingeführt werden können. Alvéole de terre, à ressort, pour broche ronde de 4 mm; une broche de 4,7 mm \varnothing ne doit pas se laisser introduire. Einsetzbarer Erdstift. Broche de terre amovible. Toleranzen: Stiftdurchmesser $\pm 0,06$ mm Stiftlänge ± 1 mm Abstand für unbewegliche Kontakte $\pm 0,15$ mm Tolérances: Diamètre des broches $\pm 0,06$ mm Longueur des broches ± 1 mm Entr'axe des contacts fixes $\pm 0,15$ mm Stifte massiv (Polstifte bis auf weiteres auch noch geschlitz zulässig; Schlitztiefe 12 max). Broches massives (jusqu'à nouvel ordre, les broches de phase fendues sont admises; fente 12 max).	
Wand- und Kupplungssteckdose Prise murale et mobile	1) Bis auf die Höhe 18,5 mm darf das maximale Steckerprofil nicht überschritten werden. Jusqu'à la hauteur 18,5 mm, le profil maximum de la fiche ne doit pas être dépassé. 2) Bis auf die Höhe 4 mm darf das minimale Steckerprofil nicht unterschritten werden. Jusqu'à la hauteur 4 mm, le profil de la fiche ne doit pas être inférieur au profil minimum. Die Büchsen müssen auch einwandfreien Kontakt mit den Steckern Typ 14 a und 14 c gewährleisten. Les alvéoles doivent également garantir un contact parfait avec les fiches des types 14 a et 14 c. 3) Bei Dosen für trockene Räume müssen die Befestigungslöcher diesen Mittenabstand haben und in der Achse A—B liegen. Pour prises pour locaux secs, les trous de fixation doivent avoir cet entr'axe et se trouver dans l'axe A—B. Dieses Mass kann auf 5,7 max erhöht werden, wenn die Kontaktbüchse für 4- und 5-mm-Steckerstifte federt. Cette dimension peut être augmentée jusqu'à 5,7 mm au maximum si l'alvéole de contact est à ressort pour des broches de 4 et 5 mm. Maximales Dosenprofil Profil maximum de la prise Minimales Dosenprofil Profil minimum de la prise	
Ausserdem gelten die Bemerkungen SNV 24501. Observer en outre les remarques SNV 24501. Nebentypen siehe Rückseite. Types secondaires voir au verso.		

		Rückseite — Verso Normblatt — Norme 5 R
Nebentypen		Types secondaires
14 a	14 b	14 c
Stecker Fiche		
Dose Prise		
1) Einsetzbarer Erdstift 2) Erdbüchse 3) Erdstift Masse in mm Toleranzen für Flachstifte: Stiftbreite und Stiftdicke $\pm 0,06$ mm Form der Flachstifte Flachstifte massiv Rundstifte massiv (Polstifte bis auf weiteres auch noch geschlitz zulässig; Schlitztiefe 12 max). Mit obigen Abweichungen gelten für diese Nebentypen die gleichen Abmessungen wie für den Haupttyp (siehe Vorderseite).	1) Broche de terre amovible 2) Alvéole de terre 3) Broche de terre Dimensions en mm Tolérances pour broches plates: Largeur et épaisseur des broches $\pm 0,06$ mm Forme des broches plates Broches plates massives Broches rondes massives (jusqu'à nouvel ordre, les broches de phase fendues sont admises; fente 12 max). A part les exceptions ci-dessus, les dimensions du type principal (voir au recto) sont valables pour ces types secondaires.	

Steckkontakt 250 V, 10 A ~, 2 P + E Haupttyp 12	Prise de courant 250 V, 10 A ~, 2 P + T Type principal 12	Normblatt — Norme 6 SNV
--	--	-----------------------------------

Stecker
Fiche

Maximales Steckerprofil
Profil maximum de la fiche

Toleranzen:
 Stiftdurchmesser ± 0,06 mm
 Stiftlänge ± 1 mm
 Abstand für unbewegliche Stifte ± 0,15 mm

Toleranzen:
 Diamètre des broches ± 0,06 mm
 Longueur des broches ± 1 mm
 Entr'axe des broches fixes ± 0,15 mm

Stifte massiv
 Broches massives

- 1) Bis auf die Höhe 18,5 mm darf das maximale Steckerprofil nicht überschritten werden.
 Jusqu'à la hauteur 18,5 mm le profil maximum de la fiche ne doit pas être dépassé.
- 2) Bis auf die Höhe 4 mm darf das minimale Steckerprofil nicht unterschritten werden.
 Jusqu'à la hauteur 4 mm, le profil de la fiche ne doit pas être inférieur au minimum.
- 3) Kupplungs- und transportable Mehrfachsteckdosen dieses Typs dürfen nicht ausgeführt werden.
 Les prises mobiles et prises multiples transportables de ce typ ne doivent pas être exécutées.

Masse in mm
 Dimensions en mm

Wandsteckdose³⁾
 Prise murale³⁾

Erdbüchse
Alvéole de terre

- 1) Gilt, wenn das einpolige Stecken nicht auf andere Weise verhindert ist.
 Valable si l'enfoncement d'une seule broche dans l'une des alvéoles n'est pas empêché d'une autre manière.
- 2) Dieses Mass kann auf 5,7 max erhöht werden, wenn die Kontaktbüchse für 4- und 5-mm-Steckerstifte federt.
 Cette dimension peut être augmentée jusqu'à 5,7 au maximum, si l'alvéole de contact est à ressort pour des broches de 4 et 5 mm.
- 3) Gilt für Dosen für feuchte oder nasse Räume.
 Valable pour prises pour locaux humides ou mouillés.
- 4) Für Leitungen ohne Erd- oder geerdeten Nulleiter muss die Einführungsöffnung für die Erdbüchse mechanisch widerstandsfähig abgeschlossen sein.
 Pour des lignes sans conducteur de terre ou neutre mis à la terre, l'ouverture pour l'introduction de l'alvéole de terre doit être obturée de façon à ne pas pouvoir être facilement utilisée.
- 5) Bei Dosen für trockene Räume müssen die Befestigungslöcher diesen Mittenabstand haben und in der Achse A—B liegen.
 Pour prises pour locaux secs, les trous de fixation doivent avoir cet entr'axe et se trouver dans l'axe A—B.

Masse in mm
 Dimensions en mm

Gebrauch: Die Steckdose Typ 12 darf nur in Räumen installiert werden, wo alle transportablen Apparate ohne Bedingung zugelassen sind.

Utilisation:
 La prise type 12 ne doit être installée que dans des locaux où tout appareil transportable est admis sans réserve.

Masse in mm
 Dimensions en mm

Ausserdem gelten die Bemerkungen SNV 24501.
 Neben typen siehe Rückseite.

Observer en outre les remarques SNV 24501.
 Types secondaires voir au verso.

		Rückseite — Verso Normblatt — Norme 6 R
Nebentypen		Types secondaires
12 a	12 b	12 c
<p>Stecker Fiche</p>	<p>Stecker Fiche</p>	<p>Stecker Fiche</p>
<p>Dose Prise</p>	<p>Dose Prise</p>	<p>Dose Prise</p>
<p>Masse in mm Toleranzen für Flachstifte: Stiftbreite und Stiftdicke ± 0,06 mm Stifte massiv Form der Flachstifte </p> <p>Mit obigen Abweichungen gelten für diese Nebentypen die gleichen Abmessungen wie für den Haupttyp (siehe Vorderseite).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Erdstift 2) Erdbüchse 3) Für Leitungen ohne Erd- oder geerdeten Nulleiter muss die Einführungsöffnung für die Erdbüchse mechanisch widerstandsfähig abgeschlossen sein. 		<p>Dimensions en mm Tolerances pour broches plates: Largeur et épaisseur des broches ± 0,06 mm Broches massives Forme des broches plates </p> <p>A part les exceptions ci-dessus, les dimensions du typ principal (voir au recto) sont valables pour ces types secondaires.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Broche de terre 2) Alvéole de terre 3) Pour des lignes sans conducteur de terre ou neutre mis à la terre, l'ouverture pour l'introduction de l'alvéole de terre doit être obturée de façon à ne pas être facilement utilisée.